Guía del usuario

Dinverter 2B

Accionamiento de Velocidad Variable
para motores de inducción trifásicos
0,75Kw a 2,2Kw
1CV a 3CV

Part Number: 0444 - 0012
Issue Number: 4

Información de seguridad

El personal encargado de supervisar y realizar la instalación eléctrica o las labores de mantenimiento del accionamiento o de la unidad opcional externa, debe contar con la cualificación y competencia adecuadas para este tipo de intervenciones. Debe ofrecérseles la oportunidad de estudiar la Guía del usuario y, si fuera necesario, comentar la información que contiene antes de comenzar a trabajar.

Las tensiones presentes en el accionamiento y en las unidades opcionales externas pueden provocar una descarga eléctrica, cuyo efecto podría ser mortal. La función Stop del accionamiento no elimina las tensiones peligrosas de los terminales del mismo ni de la unidad externa opcional. La alimentación de CA debe desconectarse antes de realizar cualquier operación.

Las instrucciones de instalación deben seguirse fielmente. Cualquier pregunta debe plantearse al proveedor del equipo. Es responsabilidad del propietario o usuario que la instalación del accionamiento y de la unidad opcional externa, así como su manipulación y mantenimiento, satisfaga lo estipulado en la Ley de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Health and Safety at Work Act) del Reino Unido, así como la legislación, normativa y códigos aplicables en la práctica en el Reino Unido o lugar de que se trate.

El software del accionamiento puede incluir un dispositivo de arranque automático. Con el fin de evitar el riesgo de accidentes del personal que trabaja en el motor o en las proximidades de este o del equipo que este acciona y evitar posibles daños al equipo, usuarios y operarios, es necesario adoptar todas las precauciones cuando el equipo vaya a funcionar en este modo.

Para garantizar la seguridad del personal, no se debe confiar excesivamente en las entradas Stop (parada) y Start (marcha) del accionamiento. Si pudiera existir algún peligro derivado de la inesperada puesta en marcha del accionamiento, sería necesario instalar un enclavamiento para evitar que el motor funcione inadvertidamente.

Información general

El fabricante no asume responsabilidad alguna por las consecuencias derivadas de una instalación o ajuste de los parámetros operativos opcionales del equipo inadecuados, negligentes o incorrectos, o de la inadecuación del accionamiento al motor.

El contenido de la Guía del usuario se considera correcto en el momento de la impresión. En aras del compromiso por una política de continuo desarrollo y mejora, el fabricante se reserva el derecho de modificar las especificaciones o prestaciones de este producto, así como el contenido de la Guía del usuario sin previo aviso.

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de la Guía del usuario puede reproducirse o transmitirse de ninguna forma o por ningún medio, ya sea eléctrico o mecánico, incluida la fotocopia, de grabación, de almacenamiento de la información o de recuperación, sin la autorización por escrito del editor.

Notas, advertencias y precauciones

A lo largo de esta guía de usuario aparecen notas, advertencias y precauciones. Su función es de referencia para los instaladores y operadores de este equipo.

Advertencia

Una advertencia indica que puede resultar peligroso, letal o causar lesiones físicas a menos que se cumpla estrictamente el contenido de la instrucción.

Precaución

Una precaución indica que puede resultar peligroso o dañar el equipo si los procedimientos y prácticas no se siguen y cumplen estrictamente.

Notas

Una nota llama la atención del personal que utiliza el equipo sobre información que les facilitará la comprensión del equipo o su funcionamiento.

Este manual contiene información importante que afecta a la seguridad, contenida en las siguientes secciones:

Riesgo de descarga eléctrica	Capítulo 4
Riesgo de incendio	Capítulo 4
Efecto en el control del equipo	Capítulo 9

Copyright © Junio, 1998
Control Techniques Drives Ltd

Autor:	RFD
Código de publicación:	d2le4
Fecha de publicación:	Junio, 1998
Versión de S/W:	V01.02.01

Contents

1 Descripción 1-1
1.1 Características 1-1
1.2 Método de funcionamiento 1-1
1.3 La Guía del usuario 1-1

2 Datos 2-1
2.1 Modelos y valores nominales 2-1
2.2 Altitud 2-2
2.3 Temperatura ambiente y humedad 2-2
2.4 Protección medioambiental 2-2
2.5 Materiales 2-2
2.6 Choque y vibraciones 2-2
2.7 Compatibilidad electromagnética (EMC) 2-2
2.8 Precisión de la frecuencia 2-2
2.9 Resolución 2-3
2.10 Arranques por hora 2-3
2.11 Disipación de calor y refrigeración 2-3
2.12 Frecuencias de conmutación PWM 2-4
2.13 Comunicaciones serie 2-4
2.14 Pesos 2-4
2.15 Dimensiones globales 2-4

3 Instalación mecánica 3-1
3.1 Recomendaciones de cableado EMC 3-1
3.2 Instalación de los componentes suministrados 3-1
3.3 Planificación de la instalación 3-1
3.4 Entorno 3-3
3.5 Filtros RFI 3-3
3.6 Anillas de ferrita 3-4
3.7 Montaje en raíl DIN 3-4
3.8 Montaje a través de panel 3-5
3.9 Montaje en superficie en un panel 3-6
3.10 Disipación de calor en un carenado cerrado 3-6
3.11 Disipación de calor en un carenado ventilado 3-7
3.12 Refrigeración del motor 3-7

4 Instalación eléctrica 4-1
4.1 Zonas peligrosas 4-1
4.2 Acceso a los conectores 4-1
4.3 Recomendaciones de cableado EMC 4-1
4.4 Conexiones a tierra 4-6
4.5 Fusibles y cables de alimentación de CA 4-6
4.6 Resistencia externa de frenado 4-7
4.7 Conexiones de señalización 4-8
4.8 Conexión de entradas lógicas en paralelo 4-13

5 Pantalla y teclado 5-1
5.1 Pantalla 5-1
5.2 Teclado 5-1
5.3 Indicadores de estado 5-2

6 Procedimientos iniciales 6-1
6.1 Modo Terminal 6-1
6.2 Modo Teclado 6-2

7 Instrucciones de programación 7-1
7.1 Cómo ver y modificar el valor de un parámetro 7-1
7.2 Cómo almacenar valores de parámetros 7-2
7.3 Cómo recuperar los valores por defecto de todos los parámetros 7-2

8 Seguridad 8-1
8.1 Cómo definir un código de seguridad 8-1
8.2 Acceso a la seguridad 8-1
8.3 Cómo cambiar un código de seguridad 8-1

9 Parámetros 9-1
9.1 Tipos de parámetros 9-1
9.2 Mnemónicos de comunicaciones serie 9-1
9.3 Valores por defecto 9-1
9.4 Menús 9-1

10 Lista de parámetros 10-1
10.1 Menú 0 — Parámetros estándar 10-1
10.2 Menú 10 — Frecuencias de salto 10-8
10.3 Menú 20 — Velocidades prefijadas 10-9
10.4 Menú 30 — Tiempos de aceleración prefijada 10-13
10.5 Menú 40 — Tiempos de deceleración prefijada 10-13
10.6 Menú 50 — Reinicio automático 10-14
10.7 Menú 60 — Parámetros de sólo lectura 10-15

11 Diagnósticos 11-1
11.1 Códigos de desconexión 11-1

12 Comunicaciones serie 12-1
12.1 Introducción 12-1
12.2 Lista de mnemónicos 12-2

13 Tabla de valores de parámetros 13-1

1 Descripción

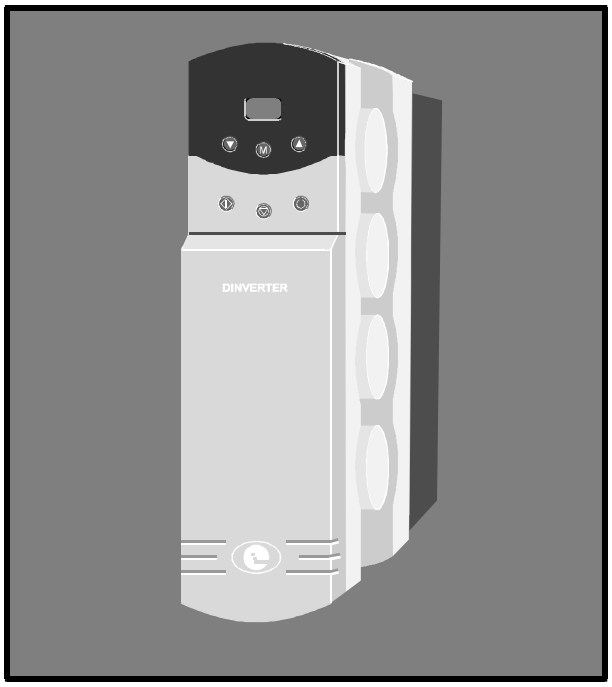


Figura 1–1 Accionamiento Dinverter

1.1 Características

- Para uso con alimentación de CA monofásica, trifásica de baja tensión y trifásica de alta tensión
- Rango de potencia del motor: 0,75kW (1HP) a 4,0kW (5,3HP)
- Total cumplimiento de EMC con filtro RFI externo opcional
- Montaje en raíl DIN, en superficie de un panel o a través de panel
- Conectores enchufables
- Control totalmente digital del accionamiento
- Siete velocidades prefijadas
- Autoreposición
- Frecuencias de salto para evitar las resonancias mecánicas en la máquina
- Sincronización con un motor en giro
- Marcha por inercia para la parada, rampa de deceleración, freno de inyección de CC o freno dinámico
- Señales de salida analógicas como tensión o intensidad
- Valor de la frecuencia de salida o carga
- Control mediante terminal o teclado
- Señal de referencia de velocidad de bucle de intensidad o de tensión
- Frecuencia de conmutación PWM ajustable

1.2 Método de funcionamiento

Circuitos de alimentación

La alimentación de CA se rectifica y se filtra para aplicar una tensión constante al bus de CC. A su vez, el bus de CC proporciona una etapa de potencia con IGBT que suministra la alimentación de CA al motor en frecuencias y tensión variables.

La salida de alimentación de CA del accionamiento se sintetiza mediante un modelo de conmutación activada y desactivada aplicada a los puertos del puente de IGBT. Este método para producir una salida alterna desde una fuente de CC es la Modulación de Impulsos en Duración (PWM). El modelo de conmutación de impulsos se genera mediante un circuito integrado específico de aplicación (ASIC) controlado por un microprocesador.

Para incrementar el frenado, puede utilizarse el frenado por inyección de CC o una resistencia externa de frenado.

Control del accionamiento

El funcionamiento del accionamiento se controla mediante la programación de parámetros de software. Estos parámetros contienen valores por defecto que permiten ejecutar el accionamiento sin programación inicial..

Los parámetros se pueden programar de dos maneras:

- Con el teclado del accionamiento
- Con un PC principal conectado por comunicaciones serie

El funcionamiento del accionamiento se puede controlar mediante la lectura de los valores de los parámetros en la pantalla del accionamiento o del PC principal.

1.3 La Guía del usuario

La Guía del usuario se ha estructurado de forma lógica: comenzando por el principio y siguiendo el orden correcto hasta su final, ésta le servirá de guía a través de las etapas básicas en la instalación del accionamiento y en su puesta en marcha con un motor.

Para realizar los ajustes necesarios en los parámetros, consulte el capítulo 10, *Lista de parámetros*.

2 Datos

2.1 Modelos y valores nominales

Advertencia

Las tensiones presentes en el accionamiento pueden provocar una descarga eléctrica, cuyo efecto puede ser mortal. La función Stop del accionamiento no elimina las tensiones peligrosas del accionamiento ni de la máquina controlada.

La alimentación de CA debe desconectarse del accionamiento como mínimo 15 minutos antes de extraer las cubiertas o de realizar tareas de mantenimiento.

Notas de la tabla

*** Impedancia de alimentación de CA**

Impedancia de fuente 0,014Ω
(Alimentación con capacidad de cortocircuito de 16.000 Amp)

† kVA de CA

Los kVa de CA se han calculado de la siguiente manera:

Modelos monofásicos (200V a 240V)
[Intensidad de alimentación RMS del 100%] x 230V

Modelos trifásicos (200V a 240V)
[Intensidad de alimentación RMS del 100%] x √3 x 230V

Modelos trifásicos (380V a 480V)
[Intensidad de alimentación RMS del 100%] x √3 x 400V

Desequilibrio de alimentación máximo

Secuencia fásica negativa del 2% (equivalente a un desequilibrio de tensión del 3% entre fases)

Modelo	Tensión de alimentación de CA	Número de fases de alimentac-ión de CA	Potencia del motor		Intensidad de entrada de CA 100% RMS*	Potencia de entrada de CA †	Intensidad de salida 100% RMS	Intensidad de alimentación de CA de sobrecarga durante 60 seg.
	V		kW	HP	A	kVA	A	A
DIN1220075B	200 ~ 240 ±10%	1	0,75	1,0	11,3	2,6	4,3	6,5
DIN1220150B	200 ~ 240 ±10%	1	1,5	2,0	18,5	4,2	7,0	10,5
DIN1220220B	200 ~ 240 ±10%	1	2,2	3,0	26,0	6,0	10,0	15,0
DIN3220075B	200 ~ 240 ±10%	3	0,75	1,0	6,9	2,4	4,3	6,5
DIN3220150B	200 ~ 240 ±10%	3	1,5	2,0	11,3	3,9	7,0	10,5
DIN3220220B	200 ~ 240 ±10%	3	2,2	3,0	15,4	5,3	10,0	15,0
DIN3380075B	380 ~ 480 ±10%	3	0,75	1,0	4,2	2,8	2,1	3,2
DIN3380110B	380 ~ 480 ±10%	3	1,1	1,5	5,0	3,3	2,8	4,2
DIN3380150B	380 ~ 480 ±10%	3	1,5	2,0	5,8	3,8	3,8	5,7
DIN3380220B	380 ~ 480 ±10%	3	2,2	3,0	9,0	5,9	5,6	8,4
DIN3380300B	380 ~ 480 ±10%	3	3,0	4,0	11,6	7,6	7,6	11,4
DIN3380400B	380 ~ 480 ±10%	3	4,0	5,3	13,9	9,2	9,5	14,3

2.2 Altitud

Debe reducirse la intensidad normal a plena carga en un 1% por cada 100 m de la altura superior a 1.000 m sobre el nivel del mar.

Altitud máxima: 4.000 m sobre el nivel del mar

2.3 Temperatura ambiente y humedad

Margen de temperaturas ambiente:

−10°C a 50°C (14°F a 122°F) sin condensación

Es preciso eliminar cualquier foco de calor (como otros equipos) que puedan elevar la temperatura del aire por encima de +50°C (122°F).

Margen de temperatura de almacenamiento:

−40°C a +50°C (-40°F a 122°F) sin condensación

12 meses como máximo

2.4 Protección medioambiental

Protección nominal de ingreso: IP21

El accionamiento se monta en un carenado que le protege del entorno e impide el acceso de personal no cualificado.

2.5 Materiales

Combustibilidad de todos los plásticos empleados:

UL94 V0

2.6 Choque y vibraciones

Pruebas de vibración aleatoria: de acuerdo con la norma BS2011, parte 2.1, prueba Fd (IEC 86-2-34)

Ancho de banda de frecuencia: 5 a 150Hz

Densidad espectral de la aceleración: 0,01g^2/Hz

Duración de la prueba: 1 hora por cada eje

Prueba en los tres ejes perpendiculares entre sí

Pruebas al choque: de acuerdo con BS2011, parte 2.1, prueba Ea (IEC 68-2-27)

Forma de impulso: Onda semisinusoidal

Duración del impulso: 11 ms

Aceleración pico: 50g

Duración de las pruebas: Tres choques en cada dirección de cada eje (total de 18 pruebas)

Probado en los tres ejes perpendiculares entre sí

2.7 Compatibilidad electromagnética (EMC)

Inmunidad

Si se instala el accionamiento conforme a las exigencias de EMC, cumple la norma genérica para instalaciones industriales EN50082−2 y las siguientes especificaciones de IEC801:

Parte 2 Descargas electroestáticas

Nivel 3

Parte 3 Campo de radiofrecuencias

Nivel 3

Parte 4 Ráfaga transitoria

Nivel 4 en los terminales de control

Parte 4 Ráfaga transitoria

Nivel 4 en los terminales de control

Nivel 3 en los terminales de alimentación

Emisiones conducidas

Se cumplen las siguientes condiciones cuando se instala el accionamiento conforme a las exigencias de EMC:

Cuando la frecuencia de conmutación PWM se ajusta en 2,9kHz y se emplea un filtro RFI opcional, el accionamiento cumple las exigencias de EN50081-1 y VDE 0875: 1988, nivel N, en la forma aplicada genéricamente a áreas residenciales.

En todas las demás frecuencias de conmutación, utilizando un filtro RFI opcional, el accionamiento cumple las exigencias de EN50081-2 y VDE0875: 1988, nivel G, en la forma aplicada genéricamente a instalaciones industriales.

Consulte Recomendaciones de cableado EMC, en el capítulo 4 Instalación eléctrica.

2.8 Precisión de la frecuencia

Precisión: ±0,01% de escala total (control de la frecuencia por cristal de cuarzo)

2.9 Resolución

Control digital de la frecuencia

0,001 Hz cuando se utilizan comunicaciones serie

Valores de parámetros

La resolución de los valores de parámetros se ve afectada por el valor de la siguiente manera:

Valores	Resolución
0 a 100	0,1
>100	1

La resolución de los valores de aceleración y deceleración se vuelve menos precisa hacia los 600 y 999 segundos.

Para los siguientes parámetros...

p0, **p1**, **p7**, **p10** a **p15**, **p20** a **p27**

...la resolución es la siguiente:

0,3 Hz cuando la frecuencia de límite superior (ULF) = 480 Hz
0,5 Hz cuando la frecuencia de límite superior (ULF) = 960 Hz

Para el parámetro **p6**, la resolución es 0,4 Hz.

2.10 Arranques por hora

Accionamiento

Mediante conmutación de la alimentación:
20 arranques por hora máximo

Control electrónico utilizando la entrada **ACTIVACION DEL ACCIONAMIENTO:**

ilimitado

Motor

Consulte las especificaciones del fabricante del motor.

2.11 Disipación de calor y refrigeración

Modelo	Disipación de potencia en vatios a una frecuencia de conmutación especificada				Flujo del aire del ventilador
	2,9 kHz	5,9 kHz	8,8 kHz	11,7 kHz	m^3/min
DIN1220075B	64	70	88	90	Ninguna
DIN1220150B	67	73	93	114	0,72m^3
DIN1220220B	82	115	131	140	0,72m^3
DIN3220075B	52	61	67	71	Ninguna
DIN3220150B	62	72	80	85	0,72m^3
DIN3220220B	81	93	108	124	0,72m^3
DIN3380075B	41	44	49	61	Ninguna
DIN3380110B	46	57	65	72	Ninguna
DIN3380150B	55	67	73	89	0,72m^3
DIN3380220B	75	89	97	119	0,72m^3
DIN3380300B	90	105	120	138	0,72m^3
DIN3380400B	110	120	135	148	0,72m^3

La disipación se ha medido de la siguiente manera:

Modelos monofásicos (200V a 240V)
Tensión de alimentación de 240V CA
Frecuencia de salida de 41Hz
Intensidad de salida del 100%

Modelos trifásicos (200V a 240V)
Tensión de alimentación de 225V CA
Frecuencia de salida de 41Hz
Intensidad de salida del 100%

Modelos trifásicos (380V a 480V)
Tensión de alimentación de 440V CA
Frecuencia de salida de 41Hz
Intensidad de salida del 100%

2.12 Frecuencias de conmutación PWM

Es posible seleccionar las siguientes frecuencias de conmutación PWM y frecuencias de límite superior (ULF):

Frecuencia de límite superior	Frecuencia PWM mínima
120Hz	2,9kHz
240Hz	2,9kHz
480Hz	5,9kHz
960Hz	11,7kHz

En la tabla se muestra la frecuencia del límite superior (ULF) máxima que se puede emplear para cada frecuencia de conmutación PWM.

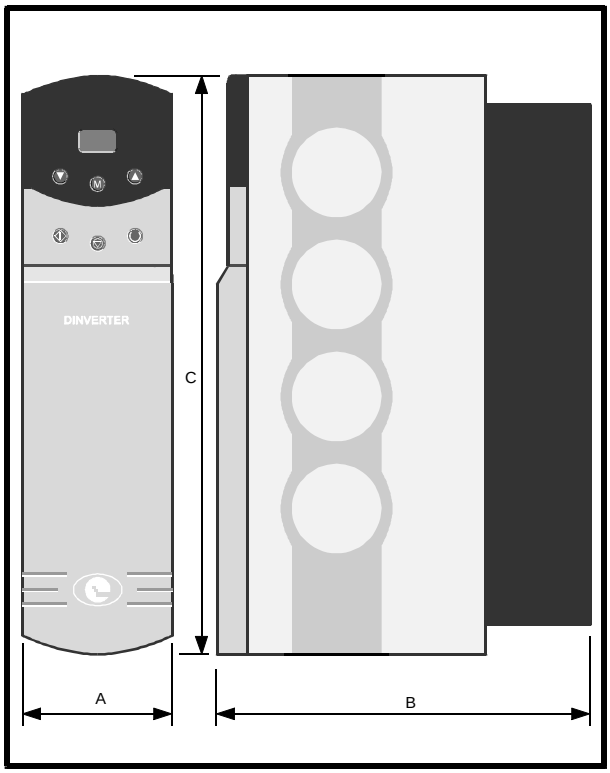
2.13 Comunicaciones serie

RS422 o RS485 de cuatro hilos
Protocolo: ANSI x 3,28–2,5–A4
Indice de baudios: 4800 baudios o 9600 baudios
Consulte el capítulo 12 Comunicaciones serie.

2.14 Pesos

Modelo	Peso (kg)	
	Kilos	Libras
DIN1220075B	3,1	7
DIN1220150B	3,3	$7^{1}/_{2}$
DIN1220220B	3,4	$7^{3}/_{4}$
DIN3220075B	3,1	7
DIN3220150B	3,3	$7^{1}/_{2}$
DIN3220220B	3,4	$7^{3}/_{4}$
DIN3380075B	3,1	7
DIN3380110B	3,1	7
DIN3380150B	3,1	7
DIN3380220B	3,1	7
DIN3380300B	3,4	$7^{3}/_{4}$
DIN3380400B	3,4	$7^{3}/_{4}$

2.15 Dimensiones globales



Dimensión	mm	pulg.
A	91	$3^{9}/_{16}$
B	200	$7^{7}/_{8}$
C	293	$11^{1}/_{2}$

Figura 2–1 Dimensiones globales del accionamiento

3 Instalación mecánica

Advertencia

El valor nominal del carenado del equipo se estima en IP20 de conformidad con IEC539. Para evitar el acceso por personal no autorizado, excepto el personal de servicio cualificado, y la contaminación producida por las partículas conductoras y la condensación, este equipo se ha diseñado para su instalación en un carenado de protección.

3.1 Recomendaciones de cableado EMC

Para minimizar las emisiones de radiofrecuencias, es necesario instalar el accionamiento en un carenado de acero y prestar atención a la estructura del cableado del mismo. En la figura 3–1 se muestran las recomendaciones para el montaje del carenado. Las figuras 4–1 y 4–2 del capítulo 4, *Instalación eléctrica*, contienen ejemplos de estructuras de cableado para emisiones mínimas de radiofrecuencias. La estructura real deberá adaptarse a las necesidades particulares.

Al planificar la instalación, consulte el capítulo 4 además de este capítulo.

Los requisitos fundamentales son los siguientes:

- Monte el filtro RFI debajo del accionamiento a una distancia de 100 mm (4 pulg.)
- Los cables de alimentación de CA que van del filtro RFI al accionamiento deben tener la menor longitud posible.
- Utilice un conductor plano de al menos 10 mm ($^1/_2$pulg.) de ancho y tan corto como sea posible para realizar la conexión a tierra desde el filtro RFI al accionamiento.
- Utilice cable blindado o apantallado para conectar el motor al accionamiento. Conecte este cable al accionamiento y al bastidor del motor. Procure que las conexiones no superen los 50 mm (2 pulg.)
- No conecte las conexiones de señales comunes a 0V a tierra al accionamiento. Conéctelas a tierra al controlador.

3.2 Instalación de los componentes suministrados

Se suministra lo siguiente con el accionamiento:

Soporte de montaje para raíl DIN
Abrazadera de montaje
Pie de montaje
Tornillo autorroscable M5 con cabeza ranurada

3.3 Planificación de la instalación

Deben cumplirse las siguientes condiciones al planificar la instalación del accionamiento o accionamientos en un carenado:

- El entorno es aceptable
- No se excede la temperatura ambiental máxima permitida
- Se cumplen los requisitos EMC
- La instalación eléctrica cumple los requisitos de seguridad
- El tamaño de la instalación no excede el espacio disponible

Emplee el siguiente procedimiento:

1. Decida cómo se van a montar los accionamientos:

- Montaje en un raíl DIN
- Montaje en superficie en un panel
- Montaje a través de panel

Los montajes en un raíl DIN y en superficie en un panel proporcionan:

Mayor protección de ingreso
Disipación del calor dentro del carenado

El montaje a través de panel proporciona:

Disipación del calor fuera del carenado
Reducción de la protección de ingreso

2. Para planificar el montaje del equipo en el carenado, consulte la figura 3–1.

3. Si va a montar los accionamientos en superficie en un panel o en un raíl DIN en el carenado, consulte cualquiera de los siguientes apartados:
Si el carenado va a ser cerrado, realice los cálculos que se muestran en *Disipación de calor en un carenado cerrado* para determinar el tamaño mínimo permitido del carenado para la disipación del calor.
Si el carenado va a ser ventilado, realice los cálculos que se muestran en *Disipación de calor en un carenado ventilado* para determinar el volumen necesario de flujo de aire.

4. Si resulta necesario, ajuste el tamaño del carenado y vuelva a planificar los componentes internos. Repita las instrucciones **2**-**4** tantas veces como sea necesario para cumplir todos los requisitos.

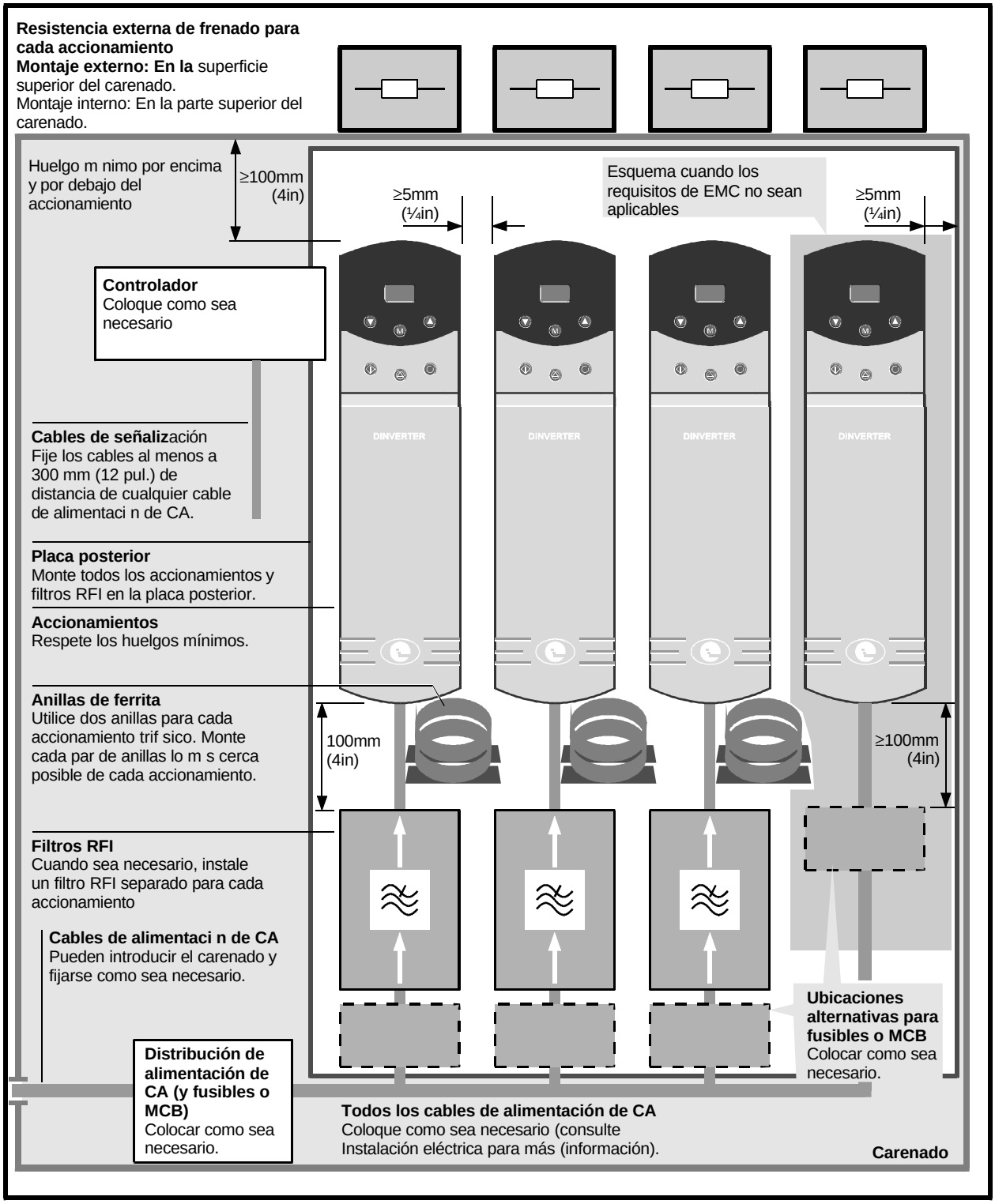

Resistencia externa de frenado para cada accionamiento
Montaje externo: En la superficie superior del carenado.
Montaje interno: En la parte superior del carenado.
Huelgo m nimo por encima y por debajo del accionamiento
≥100mm (4in)
≥5mm (¼in)
Esquema cuando los requisitos de EMC no sean aplicables
≥5mm (¼in)
Controlador
Coloque como sea necesario
Cables de señalización
Fije los cables al menos a 300 mm (12 pul.) de distancia de cualquier cable de alimentaci n de CA.
Placa posterior
Monte todos los accionamientos y filtros RFI en la placa posterior.
Accionamientos
Respete los huelgos mínimos.
Anillas de ferrita
Utilice dos anillas para cada accionamiento trif sico. Monte cada par de anillas lo m s cerca posible de cada accionamiento.
100mm (4in)
≥100mm (4in)
Filtros RFI
Cuando sea necesario, instale un filtro RFI separado para cada accionamiento
Cables de alimentaci n de CA
Pueden introducir el carenado y fijarse como sea necesario.
Ubicaciones alternativas para fusibles o MCB
Colocar como sea necesario.
Distribución de alimentación de CA (y fusibles o MCB)
Colocar como sea necesario.
Todos los cables de alimentación de CA
Coloque como sea necesario (consulte Instalación eléctrica para más (información).
Carenado

Figura 3–1 Planificación del montaje del carenado

3.4 Entorno

1. De conformidad con el valor nominal IP21 del accionamiento, éste debe estar colocado en un entorno en el que no haya polvo, vapores corrosivos, gases ni líquidos, incluida la condensación de la humedad ambiente.
2. Si existe la posibilidad de que se produzca la condensación cuando el accionamiento no esté en uso, deberá instalarse un radiador anticondensación. Este calentador deberá desconectarse cuando se vaya a utilizar el accionamiento. Se recomienda emplear un sistema de conexión y desconexión automático.
3. No sitúe el accionamiento en una zona clasificada como peligrosa, a menos que se instale en un carenado aprobado y se certifique la instalación.
4. El accionamiento debe instalarse en sentido vertical para facilitar el flujo del aire de refrigeración.
5. El accionamiento debe instalarse en la parte más inferior posible del carenado sin que incumpla los requisitos EMC.
6. Si el accionamiento va a montarse directamente sobre un equipo que genere calor, por ejemplo, otro accionamiento, es preciso atenerse a las limitaciones de temperatura ambiente.
7. Si el accionamiento va a instalarse directamente debajo de otro equipo, por ejemplo, otro accionamiento, conviene asegurarse de que el accionamiento no eleve la temperatura ambiente por encima de los límites establecidos para el otro equipo.
8. Debe permitir al menos 100 mm (4 pulg.) de huelgo encima y debajo del accionamiento.
9. Debe permitir al menos 5 mm ($^1/_4$ pulg.) de huelgo a cada lado del accionamiento.

3.5 Filtros RFI

Requisitos EMC

Debe instalarse el filtro RFI especificado para el modelo de accionamiento de la manera siguiente. Utilice un filtro RFI para cada accionamiento.

Modelo de accionamiento	Referencia del filtro
DIN1220075B	4200–2515
DIN1220150B	4200–2425
DIN1220220B	4200–2425
DIN3220075B	4200–4810
DIN3220150B	4200–4820
DIN3220220B	4200–4820
DIN3380075B	4200–4810
DIN3380110B	4200–4810
DIN3380150B	4200–4810
DIN3380220B	4200–4810
DIN3380300B	4200–4820
DIN3380400B	4200–4820

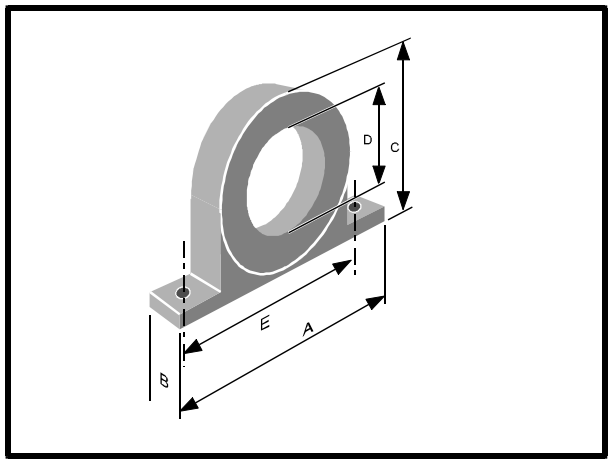
Referencia del filtro	Dimensiones del filtro					
	Longitud		Ancho		Profundidad	
4200–	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.
2515	170	$6^{11}/_{16}$	75	$2^{15}/_{16}$	47	$1^7/_8$
2425	170	$6^{11}/_{16}$	75	$2^{15}/_{16}$	47	$1^7/_8$
4810	250	$9^{15}/_{16}$	110	$4^3/_8$	60	$2^3/_8$
4820	270	$10^3/_4$	140	$5^9/_{16}$	60	$2^3/_8$

3.6 Anillas de ferrita

Requisitos EMC

Deben emplearse dos anillas de ferrita para cada accionamiento trifásico (consulte el capítulo 4, *Instalación eléctrica*).

Referencia: 4200-0000



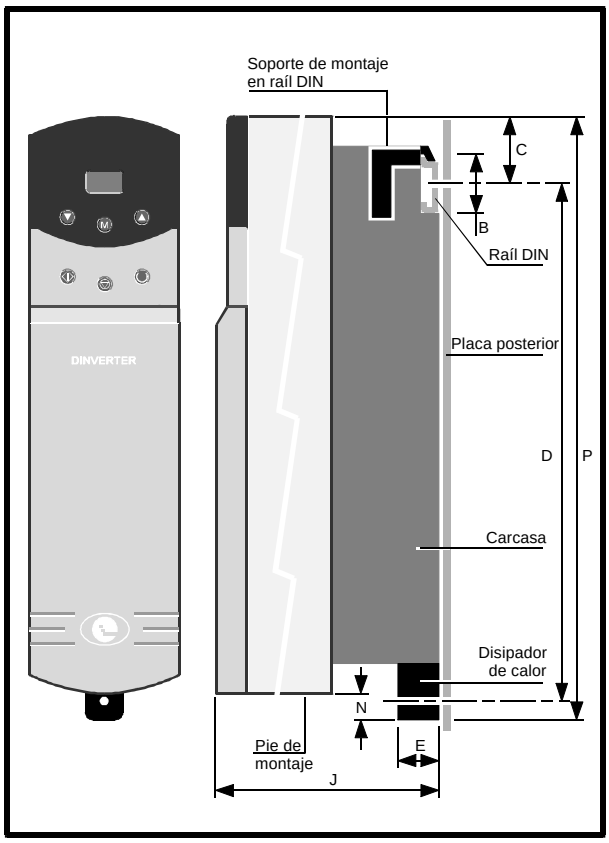
Dimensión	mm	pulg.
A	105	$4^{3}/_{16}$
B	24	1
C	62	$2^{1}/_{2}$
D	28,5	$1^{1}/_{8}$
E	90	$3^{5}/_{8}$
Diámetro de taladros de montaje	5	$^{3}/_{16}$

Figura 3–2 Dimensiones de la anilla de ferrita

3.7 Montaje en raíl DIN

Monte el accionamiento en un raíl DIN en un carenado cerrado, para mayor protección de ingreso. El carenado deberá disipar todo el calor que disipe el accionamiento. Consulte *Disipación de calor en un carenado cerrado,* más adelante en este capítulo.

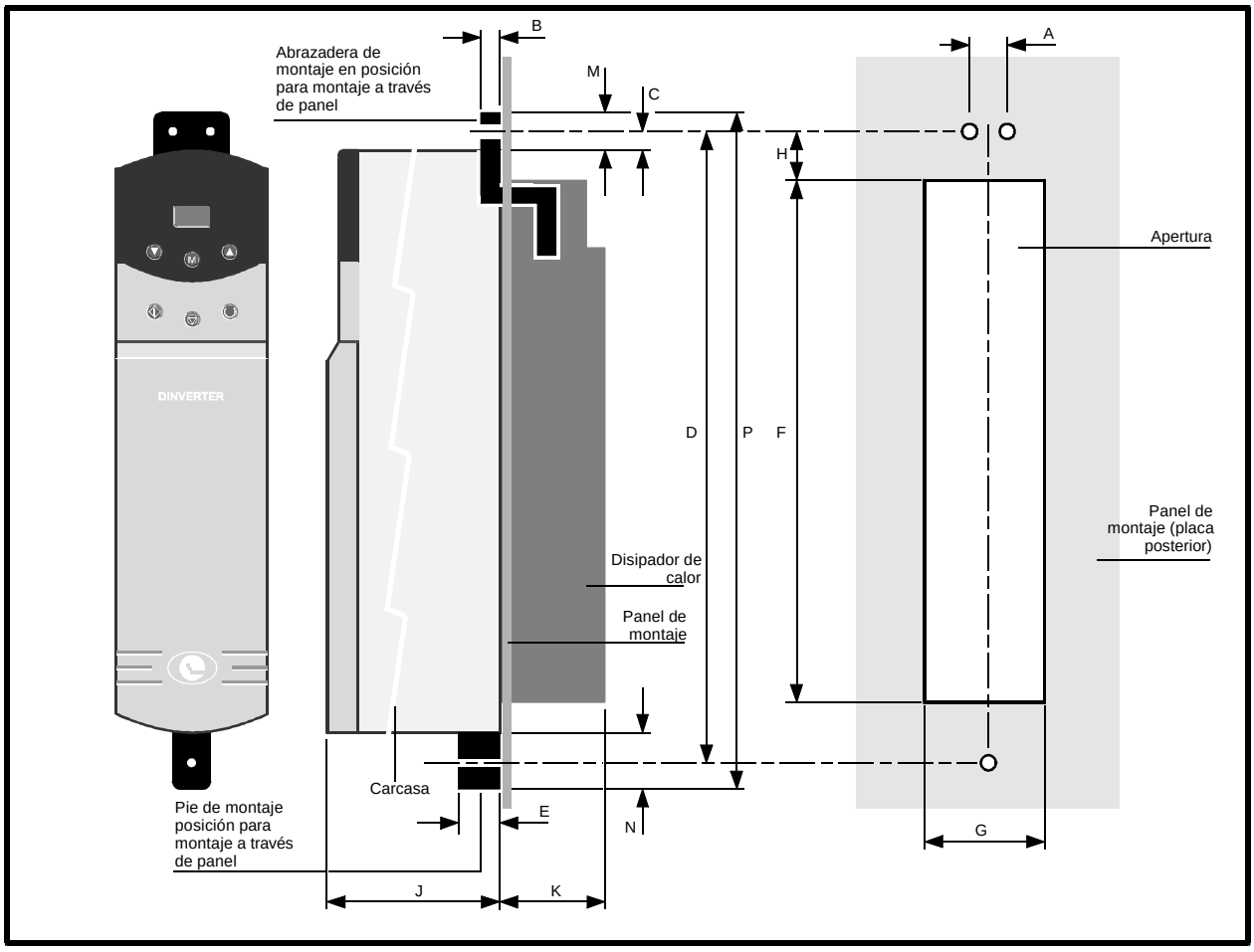
1. Deslice el soporte de montaje del raíl DIN en la ranura cuadrada de la parte superior del disipador de calor.
2. Fije el soporte de montaje en el disipador de calor con el tornillo autorroscable M5 de cabeza ranurada suministrado.
3. Coloque el accionamiento en el raíl DIN.
4. Deslice el pie de montaje sobre la ranura embridada de la parte inferior del disipador de calor.
5. Fije el pie de montaje al panel posterior del carenado con el método adecuado.



Dimensión	mm	pulg.
B	35	$1^{3}/_{8}$
C	37,5	$1^{1}/_{2}$
D	258	$10^{3}/_{16}$
E	15	$^{9}/_{16}$
Diámetro de taladros	5,5	$^{3}/_{16}$

Figura 3–3 Montaje del accionamiento en un raíl DIN

3.8 Montaje a través de panel



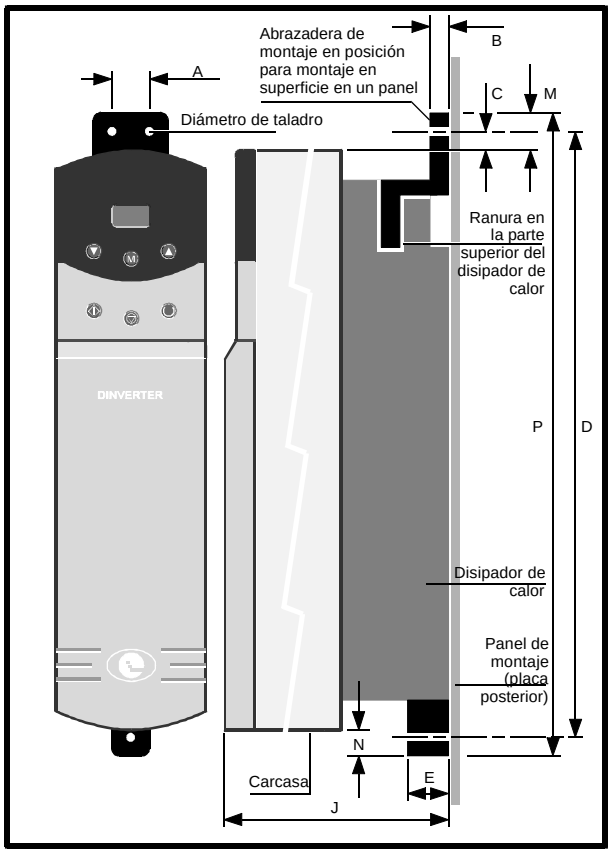
Dimensión	mm	pulg.
A	16	5/8
B	6.5	1/4
C	7,5	5/16
D	321	11 15/16
E	15	9/16
F	269	10 9/16
G	78	3 1/16
H	20	3/4
Diámetro de taladros	5,5	3/16

Figura 3–4 Montaje a través de panel del accionamiento

El montaje a través de panel permite que el disipador de calor del accionamiento sobresalga por la parte posterior del carenado. Esta disposición permite la libre circulación de aire alrededor del disipador de calor y minimiza el aumento de temperatura dentro del carenado. Esto ofrece ventajas en el caso de que el carenado deba alojar varios accionamientos. Se reduce la protección de ingreso.

1. Corte una apertura en el panel con las dimensiones dadas en la figura 3–4.
2. Prepare el panel de la forma adecuada para montar el accionamiento.
3. Oriente la abrazadera de montaje como se muestra en la figura 3–4 y deslícela en la ranura rectangular en la parte superior del disipador de calor.
4. Fije la abrazadera de montaje al disipador de calor con el tornillo autorroscable M5 de cabeza ranurada suministrado.
5. Deslice el pie de montaje dentro del orificio en forma de T en la parte inferior de la carcasa.
6. Fije la abrazadera y el pie de montaje al panel posterior del carenado de la forma adecuada.

3.9 Montaje en superficie en un panel



Dimensión	mm	pulg.
A	16	5/8
B	6,5	1/4
C	7,5	5/16
D	303	11 7/8
E	15	9/16
Diámetro de taladros	5,5	3/16

Figura 3–5 Montaje del accionamiento en superficie en un panel

Monte el accionamiento en la superficie de un panel en un carenado cerrado, para mayor protección de ingreso. El carenado deberá disipar todo el calor que disipe el accionamiento. Consulte *Disipación de calor en un carenado cerrado,* más adelante en este capítulo.

1. Prepare el panel de la forma adecuada para montar el accionamiento.
2. Oriente la abrazadera de montaje como se muestra en la figura 3–5, y después deslícela a través de la ranura rectangular en la parte superior del disipador de calor.
3. Fije la abrazadera de montaje al disipador de calor con el tornillo autorroscable M5 de cabeza ranurada suministrado.
4. Deslice el pie de montaje dentro de la ranura embridada en la parte inferior del disipador de calor.
5. Fije la abrazadera y el pie de montaje al panel posterior del carenado de la forma apropiada.

3.10 Disipación de calor en un carenado cerrado

Si es posible, los equipos que generen calor se situarán en la parte inferior del carenado para facilitar la convección interna. En caso contrario, utilice un carenado más alto o instale ventiladores agitadores.

Para garantizar una refrigeración suficiente del accionamiento cuando se instala dentro de un carenado cerrado, es necesario tener en cuenta el calor generado por todos los equipos instalados dentro del carenado y que éste tenga las dimensiones adecuadas.

Para calcular el tamaño mínimo aceptable del carenado, utilice este procedimiento:.:

Cálculo de la superficie mínima necesaria **Ae** del carenado:

$$A_e = \frac{P}{k(Ti - Tamb)}$$

donde:

Tamb Temperatura ambiente máxima en °C fuera del carenado

A_e Superficie de conducción térmica no obstruida en m^2

k Coeficiente de conductividad térmica del material del carenado

Ti Temperatura ambiente máxima permitida en °C dentro del carenado

P Potencia en vatios disipada por todos los focos de calor que hay en el carenado

Ejemplo

Cálculo del tamaño de un carenado para el modelo DIN1220150B (1,5kW, 2HP).

Se suponen las siguientes condiciones:

El accionamiento está montado en superficie dentro del carenado.

Sólo las partes superior, frontal y dos de los lados están libres y pueden disipar el calor.

El carenado está fabricado con chapa de acero pintada de 2 mm ($^3/_{32}$ pulgadas) de grosor.

La temperatura ambiente exterior máxima es de 30°C (86°F).

La frecuencia PWM del accionamiento es: 5,9 kHz

Se utilizarán los siguientes valores:

Ti = 50°C

Tamb = 30°C

k = 5,5 (valor típico para chapa de acero pintada de 2 mm ($^3/_{32}$ pulgadas) de grosor)

P = 73 (de *Disipación de calor y refrigeración*, en el capítulo 2, *Datos*)

Nota

La inclusión de otros focos de calor en el valor de P es esencial.

Por lo tanto, la superficie mínima de conducción térmica necesaria será:

$$Ae = \frac{73}{5.5(50 - 30)} = 0.67m^2$$

Cálculo de dos de las dimensiones del carenado, por ejemplo, altura (H) y profundidad (D). La siguiente fórmula permite calcular la anchura (W):

$$W = \frac{A_e - 2HD}{H + D}$$

Al introducir los valores de **H** = **D** = 0,5 m, se obtiene la anchura mínima:

$$W = \frac{0.67 - (2 \times 0.5 \times 0.5)}{0.5 + 0.5} = 0.42m$$

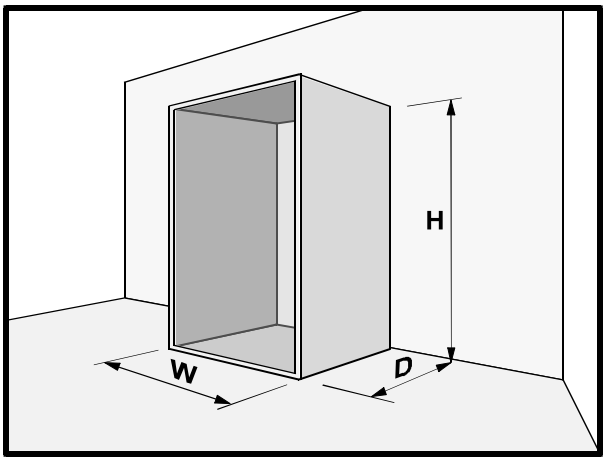


Figura 3–6 Carenado con los paneles frontal, laterales y superior libres para disipar el calor

3.11 Disipación de calor en un carenado ventilado

Si no es decisivo un factor de protección de ingreso alto, el carenado puede ser más pequeño. Se pueden utilizar ventiladores para intercambiar el aire entre el interior y el exterior del mismo.

Para calcular el volumen del aire de ventilación, se empleará la siguiente fórmula:

$$V = \frac{3.1P}{T_i - T_{amb}}$$

donde V = Flujo de aire en m^3 por hora

Ejemplo

P = 73

$\mathbf{T_i}$ = 50°C

Tamb = 30°C

Entonces:

$$V = \frac{3.1 \times 73}{50 - 30} = 11.3m^3 \text{ / hr}$$

3.12 Refrigeración del motor

Cuando el motor funciona a baja velocidad, la eficacia del ventilador interno de refrigeración disminuye. En caso necesario, se instalará un sistema adicional de refrigeración (por ejemplo, ventilación forzada).

4 Instalación eléctrica

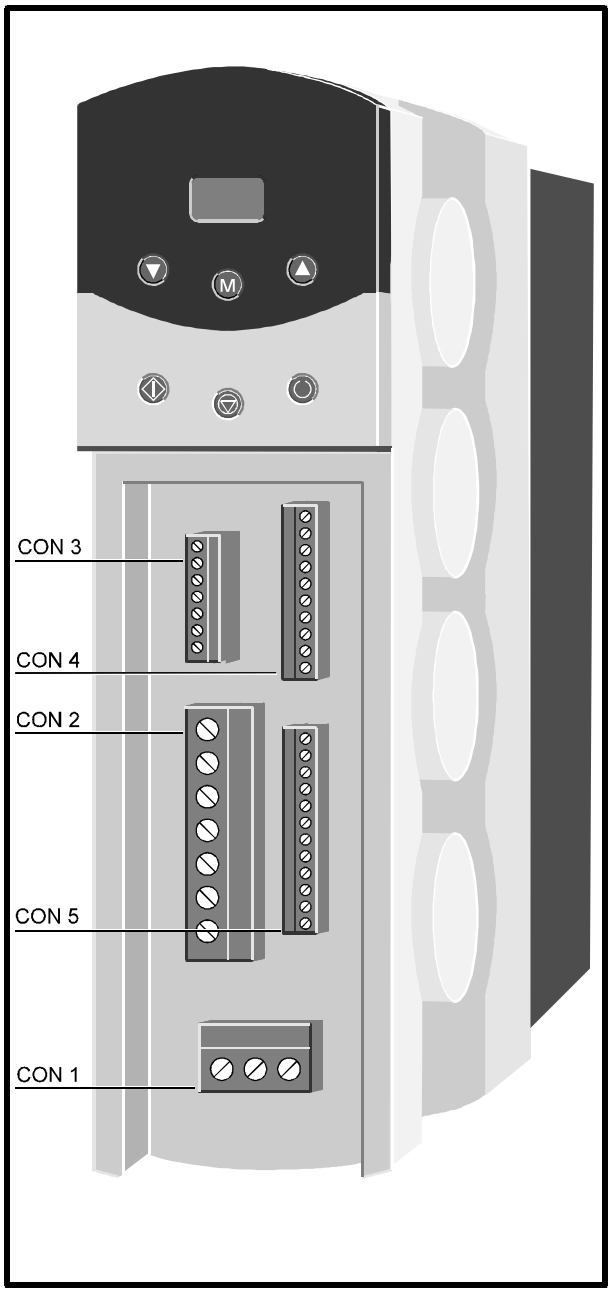


Figura 4–1 Ubicación de los conectores

Advertencia

Las tensiones presentes en el accionamiento pueden provocar una descarga eléctrica, cuyo efecto puede ser mortal. La función Stop del accionamiento no elimina las tensiones peligrosas del accionamiento ni de la máquina controlada.

La alimentación de CA debe desconectarse del accionamiento como mínimo 15 minutos antes de extraer las cubiertas o de realizar tareas de mantenimiento.

Consulte el apartado Seguridad, en la contraportada de esta Guía de usuario.

La instalación del accionamiento debe incluir un dispositivo de desconexión con el valor nominal adecuado y de fácil acceso que desconecte la alimentación de CA de los terminales L y N de accionamientos monofásicos, y de los terminales L1, L2 y L3 de accionamientos trifásicos.

4.1 Zonas peligrosas

Es necesario obtener la aprobación y certificación de áreas consideradas peligrosas para la completa instalación del motor y el accionamiento.

4.2 Acceso a los conectores

Retire la tapa frontal enganchable para acceder a los conectores.

Los siguientes conectores de señalización están en dos partes para poder desconectar el cableado del accionamiento:

CON 3
CON 4
CON 5

4.3 Recomendaciones de cableado EMC

Consulte los diagramas de las siguientes páginas.

Alimentación de CA monofásica

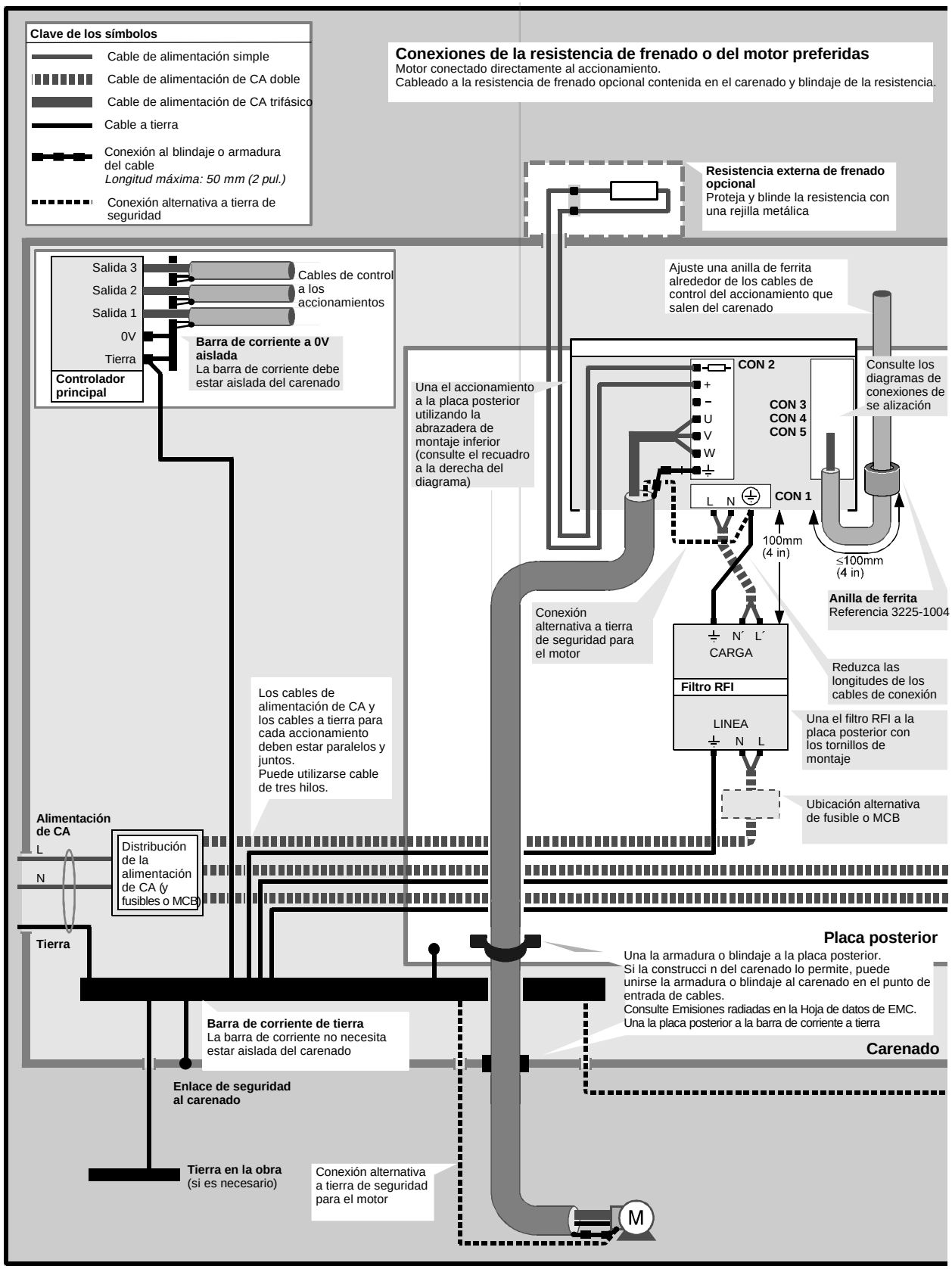
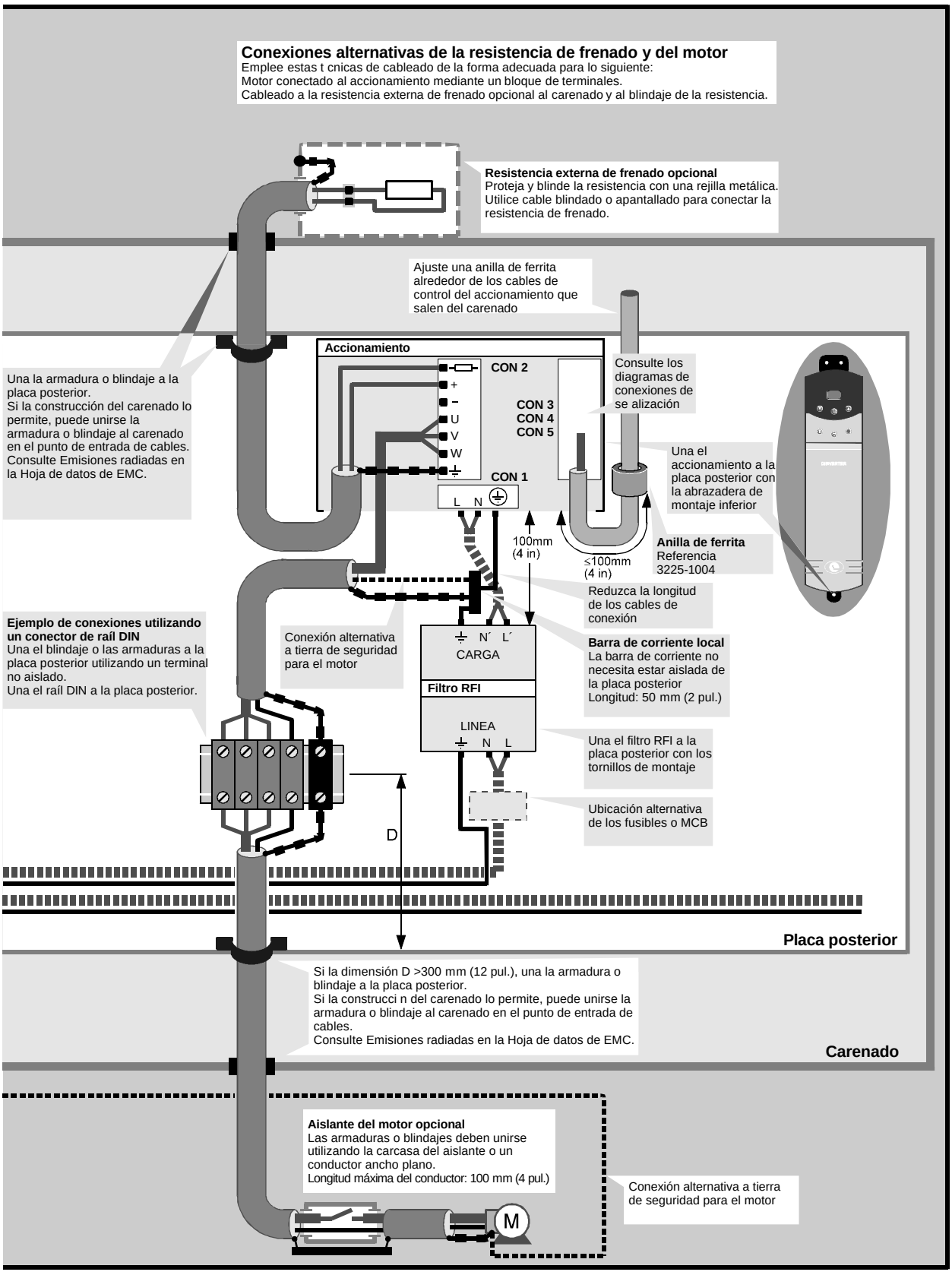

Clave de los símbolos
Cable de alimentación simple
Cable de alimentación de CA doble
Cable de alimentación de CA trifásico
Cable a tierra
Conexión al blindaje o armadura del cable
Longitud máxima: 50 mm (2 pul.)
Conexión alternativa a tierra de seguridad
Conexiones de la resistencia de frenado o del motor preferidas
Motor conectado directamente al accionamiento.
Cableado a la resistencia de frenado opcional contenida en el carenado y blindaje de la resistencia.
Resistencia externa de frenado opcional
Proteja y blinde la resistencia con una rejilla metálica
Salida 3
Salida 2
Salida 1
0V
Tierra
Controlador principal
Cables de control a los accionamientos
Barra de corriente a 0V aislada
La barra de corriente debe estar aislada del carenado
Ajuste una anilla de ferrita alrededor de los cables de control del accionamiento que salen del carenado
Una el accionamiento a la placa posterior utilizando la abrazadera de montaje inferior (consulte el recuadro a la derecha del diagrama)
CON 2
CON 3
CON 4
CON 5
CON 1
+
–
U
V
W
L N
Consulte los diagramas de conexiones de se alización
100mm (4 in)
≤100mm (4 in)
Anilla de ferrita
Referencia 3225-1004
Conexión alternativa a tierra de seguridad para el motor
N´ L´
CARGA
Filtro RFI
LINEA
N L
Reduzca las longitudes de los cables de conexión
Una el filtro RFI a la placa posterior con los tornillos de montaje
Ubicación alternativa de fusible o MCB
Los cables de alimentación de CA y los cables a tierra para cada accionamiento deben estar paralelos y juntos.
Puede utilizarse cable de tres hilos.
Alimentación de CA
L
N
Distribución de la alimentación de CA (y fusibles o MCB)
Tierra
Placa posterior
Una la armadura o blindaje a la placa posterior.
Si la construcci n del carenado lo permite, puede unirse la armadura o blindaje al carenado en el punto de entrada de cables.
Consulte Emisiones radiadas en la Hoja de datos de EMC.
Una la placa posterior a la barra de corriente a tierra
Barra de corriente de tierra
La barra de corriente no necesita estar aislada del carenado
Carenado
Enlace de seguridad al carenado
Tierra en la obra
(si es necesario)
Conexión alternativa a tierra de seguridad para el motor
M

Figura 4–2 Conexiones a tierra y de alimentación de CA monofásica para la compatibilidad electromagnética


Conexiones alternativas de la resistencia de frenado y del motor
Emplee estas t cnicas de cableado de la forma adecuada para lo siguiente:
Motor conectado al accionamiento mediante un bloque de terminales.
Cableado a la resistencia externa de frenado opcional al carenado y al blindaje de la resistencia.
Resistencia externa de frenado opcional
Proteja y blinde la resistencia con una rejilla metálica.
Utilice cable blindado o apantallado para conectar la resistencia de frenado.
Ajuste una anilla de ferrita alrededor de los cables de control del accionamiento que salen del carenado
Una la armadura o blindaje a la placa posterior.
Si la construcción del carenado lo permite, puede unirse la armadura o blindaje al carenado en el punto de entrada de cables.
Consulte Emisiones radiadas en la Hoja de datos de EMC.
Accionamiento
CON 2
+
–
U
V
W
CON 3
CON 4
CON 5
CON 1
L N
Consulte los diagramas de conexiones de se alización
Una el accionamiento a la placa posterior con la abrazadera de montaje inferior
Anilla de ferrita
Referencia
3225-1004
100mm
(4 in)
≤100mm
(4 in)
Reduzca la longitud de los cables de conexión
Ejemplo de conexiones utilizando un conector de raíl DIN
Una el blindaje o las armaduras a la placa posterior utilizando un terminal no aislado.
Una el raíl DIN a la placa posterior.
Conexión alternativa a tierra de seguridad para el motor
N´ L´
CARGA
Barra de corriente local
La barra de corriente no necesita estar aislada de la placa posterior
Longitud: 50 mm (2 pul.)
Filtro RFI
LINEA
N L
Una el filtro RFI a la placa posterior con los tornillos de montaje
Ubicación alternativa de los fusibles o MCB
D
Placa posterior
Si la dimensión D >300 mm (12 pul.), una la armadura o blindaje a la placa posterior.
Si la construcci n del carenado lo permite, puede unirse la armadura o blindaje al carenado en el punto de entrada de cables.
Consulte Emisiones radiadas en la Hoja de datos de EMC.
Carenado
Aislante del motor opcional
Las armaduras o blindajes deben unirse utilizando la carcasa del aislante o un conductor ancho plano.
Longitud máxima del conductor: 100 mm (4 pul.)
Conexión alternativa a tierra de seguridad para el motor
M

Alimentación de CA trifásica

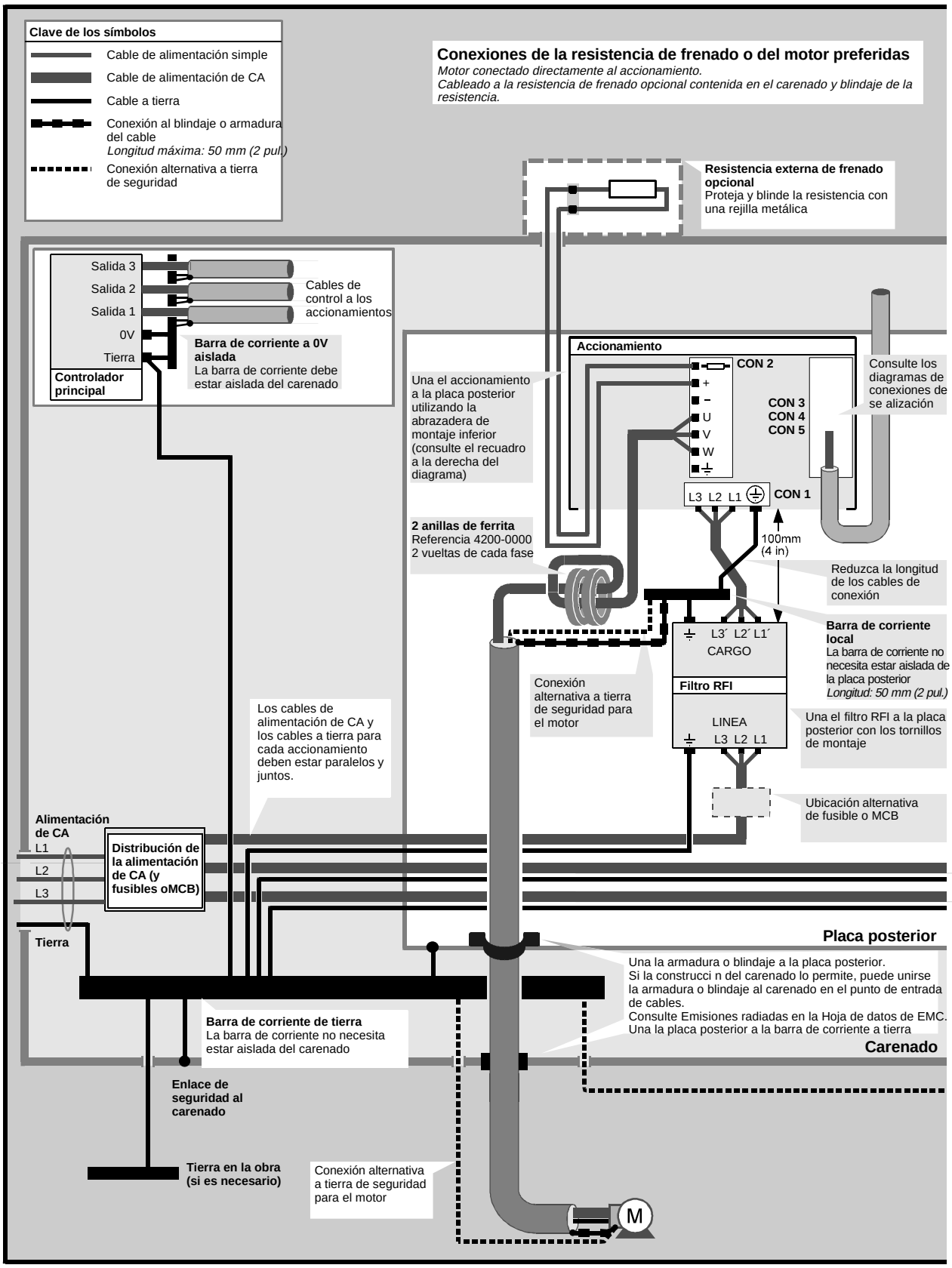
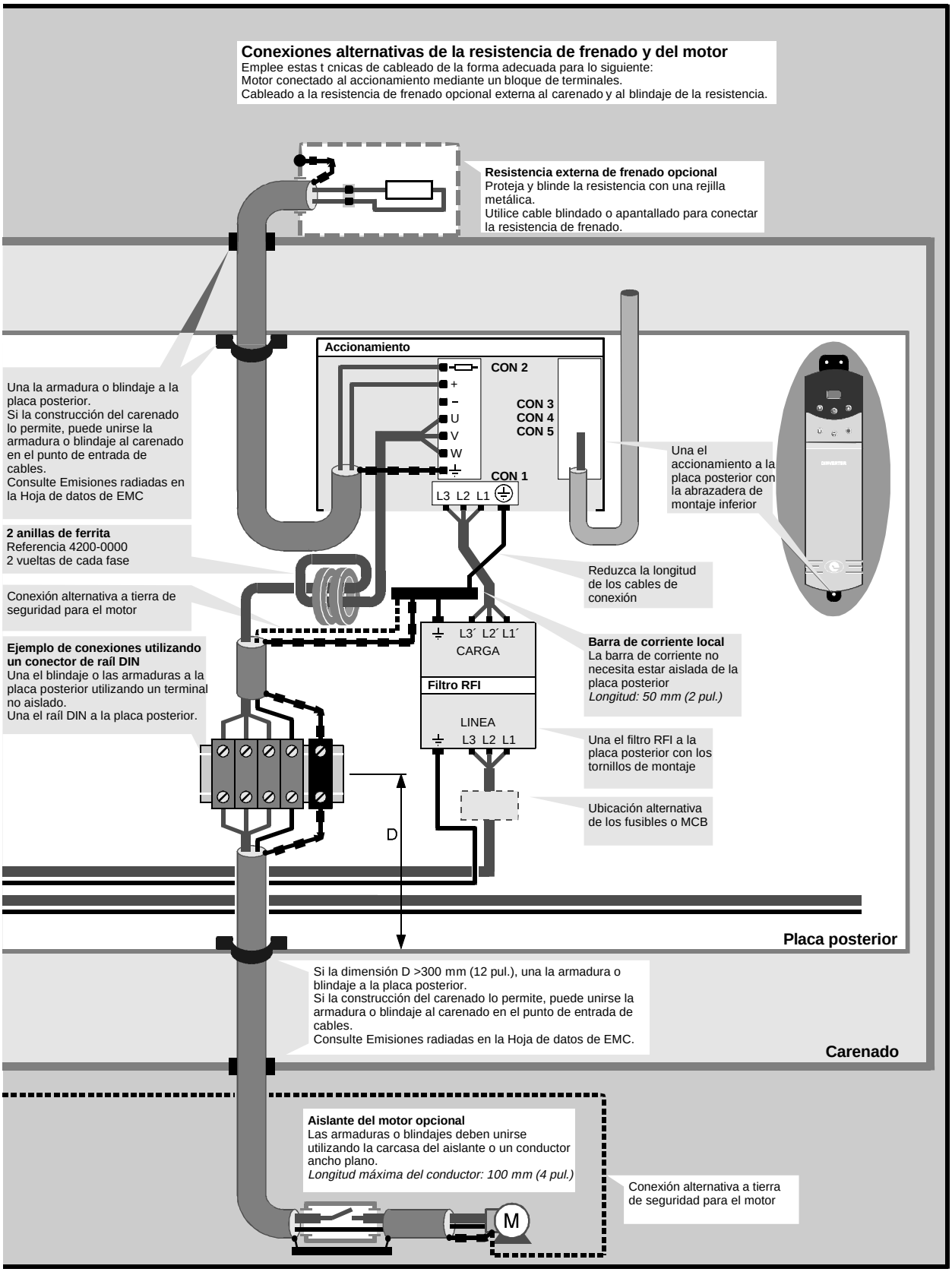

Clave de los símbolos
Cable de alimentación simple
Cable de alimentación de CA
Cable a tierra
Conexión al blindaje o armadura del cable
Longitud máxima: 50 mm (2 pul.)
Conexión alternativa a tierra de seguridad
Conexiones de la resistencia de frenado o del motor preferidas
Motor conectado directamente al accionamiento.
Cableado a la resistencia de frenado opcional contenida en el carenado y blindaje de la resistencia.
Resistencia externa de frenado opcional
Proteja y blinde la resistencia con una rejilla metálica
Salida 3
Salida 2
Salida 1
0V
Tierra
Controlador principal
Cables de control a los accionamientos
Barra de corriente a 0V aislada
La barra de corriente debe estar aislada del carenado
Accionamiento
CON 2
CON 3
CON 4
CON 5
CON 1
U
V
W
Una el accionamiento a la placa posterior utilizando la abrazadera de montaje inferior (consulte el recuadro a la derecha del diagrama)
Consulte los diagramas de conexiones de se alización
2 anillas de ferrita
Referencia 4200-0000
2 vueltas de cada fase
100mm (4 in)
Reduzca la longitud de los cables de conexión
L3´ L2´ L1´
CARGO
Barra de corriente local
La barra de corriente no necesita estar aislada de la placa posterior
Longitud: 50 mm (2 pul.)
Conexión alternativa a tierra de seguridad para el motor
Filtro RFI
LINEA
L3 L2 L1
Una el filtro RFI a la placa posterior con los tornillos de montaje
Los cables de alimentación de CA y los cables a tierra para cada accionamiento deben estar paralelos y juntos.
Ubicación alternativa de fusible o MCB
Alimentación de CA
L1
L2
L3
Tierra
Distribución de la alimentación de CA (y fusibles oMCB)
Placa posterior
Una la armadura o blindaje a la placa posterior.
Si la construcci n del carenado lo permite, puede unirse la armadura o blindaje al carenado en el punto de entrada de cables.
Consulte Emisiones radiadas en la Hoja de datos de EMC.
Una la placa posterior a la barra de corriente a tierra
Barra de corriente de tierra
La barra de corriente no necesita estar aislada del carenado
Carenado
Enlace de seguridad al carenado
Tierra en la obra (si es necesario)
Conexión alternativa a tierra de seguridad para el motor
M

Figura 4–3 Conexiones a tierra y de alimentación de CA trifásica para la compatibilidad electromagnética


Conexiones alternativas de la resistencia de frenado y del motor
Emplee estas t cnicas de cableado de la forma adecuada para lo siguiente:
Motor conectado al accionamiento mediante un bloque de terminales.
Cableado a la resistencia de frenado opcional externa al carenado y al blindaje de la resistencia.
Resistencia externa de frenado opcional
Proteja y blinde la resistencia con una rejilla metálica.
Utilice cable blindado o apantallado para conectar la resistencia de frenado.
Una la armadura o blindaje a la placa posterior.
Si la construcción del carenado lo permite, puede unirse la armadura o blindaje al carenado en el punto de entrada de cables.
Consulte Emisiones radiadas en la Hoja de datos de EMC
Accionamiento
CON 2
+
–
U
V
W
CON 3
CON 4
CON 5
CON 1
L3 L2 L1
Una el accionamiento a la placa posterior con la abrazadera de montaje inferior
2 anillas de ferrita
Referencia 4200-0000
2 vueltas de cada fase
Reduzca la longitud de los cables de conexión
Conexión alternativa a tierra de seguridad para el motor
L3´ L2´ L1´
CARGA
Barra de corriente local
La barra de corriente no necesita estar aislada de la placa posterior
Longitud: 50 mm (2 pul.)
Ejemplo de conexiones utilizando un conector de raíl DIN
Una el blindaje o las armaduras a la placa posterior utilizando un terminal no aislado.
Una el raíl DIN a la placa posterior.
Filtro RFI
LINEA
L3 L2 L1
Una el filtro RFI a la placa posterior con los tornillos de montaje
Ubicación alternativa de los fusibles o MCB
D
Placa posterior
Si la dimensión D >300 mm (12 pul.), una la armadura o blindaje a la placa posterior.
Si la construcción del carenado lo permite, puede unirse la armadura o blindaje al carenado en el punto de entrada de cables.
Consulte Emisiones radiadas en la Hoja de datos de EMC.
Carenado
Aislante del motor opcional
Las armaduras o blindajes deben unirse utilizando la carcasa del aislante o un conductor ancho plano.
Longitud máxima del conductor: 100 mm (4 pul.)
Conexión alternativa a tierra de seguridad para el motor
M

4.4 Conexiones a tierra

La impedancia del circuito de tierra debe cumplir los requisitos establecidos en la normativa sobre Sanidad y Seguridad aplicable.

4.5 Fusibles y cables de alimentación de CA

Advertencia

La alimentación de CA del accionamiento debe equiparse con la protección adecuada contra sobrecargas y cortocircuitos. En la tabla se muestran los valores nominales de los fusibles recomendados. En caso de no observar esta recomendación, puede exponerse a riesgo de incendio.

Advertencia

El cableado debe cumplir los requisitos de las normativas locales y los códigos aplicables en la práctica. La tabla muestra las secciones normales de cables para el cableado de entrada y salida de potencia. En caso de conflicto, prevalecen las normativas locales.

Para las siguientes conexiones, se debe utilizar cable de PVC inyectado blindado o apantallado de 3 hilos con valor nominal de 600VCA (1.000VCC) con conductores de cobre, tendido según las instrucciones del fabricante:

Conexión del accionamiento al motor

Conexión del accionamiento a la resistencia externa de frenado (si se utiliza)

Las secciones de cables deben seleccionarse para el 100% de los valores eficaces de intensidad (RMS).

Las siguientes tablas son sólo una guía de las secciones de cables. Consulte las regulaciones locales sobre cableado para el sección correcta de los cables.

Modelo	Cables de alimentación de CA		Cables de motor		Valor nominal de fusible
	mm^2	AWG	mm^2	AWG	A
DIN1220075B	1,5	16	2,5	14	16
DIN1220150B	2,5	14	2,5	14	20
DIN1220220B	4,0	10	2,5	14	32
DIN3220075B	1,0	18	2,5	14	10
DIN3220150B	1,5	16	2,5	14	16
DIN3220220B	2,5	14	2,5	14	16
DIN3380075B	1,0	18	2,5	14	6
DIN3380110B	1,0	18	2,5	14	6
DIN3380150B	1,0	18	2,5	14	6
DIN3380220B	1,0	18	2,5	14	10
DIN3380300B	1,5	16	2,5	14	16
DIN3380400B	2,5	14	2,5	14	16

Se recomienda la utilización de fusibles con retardo debido a que puede producirse una irrupción de corriente al conectar la alimentación de CA al accionamiento. En un sistema monofásico, debe incluirse un fusible del valor nominal especificado en la conexión con corriente de la alimentación de CA. En un sistema trifásico, debe incluirse un fusible del valor nominal especificado en cada fase de la alimentación de CA.

Como alternativa a los fusibles, pueden utilizarse MCB o MCCB si están equipados con dispositivos térmicos y magnéticos de desconexión ajustable del valor nominal adecuado.

En casos excepcionales, cuando la impedancia de fuente de la alimentación de CA se aproxime a cero, utilice cable de 6 mm^2 (8AWG) para conectar el accionamiento a la alimentación de CA.

Capacidad de control del cable del motor

Modelo	Longitud máxima permitida	
	metros	pies
DIN1220075B	50	155
DIN1220150B	75	230
DIN1220220B	95	295
DIN3220075B	250	775
DIN3220150B	250	775
DIN3220220B	250	775
DIN3380075B	250	775
DIN3380110B	250	775
DIN3380150B	250	775
DIN3380220B	250	775
DIN3380300B	250	775
DIN3380400B	250	775

Las longitudes de los cables están basadas en una capacidad de sobrecarga de los pares de un 125%. Las longitudes de cables que se muestran en la tabla son valores típicos. Si se utilizan longitudes mayores, puede ocurrir que el accionamiento se desconecte debido a sobreintensidad (desconexión **OI**) o se reduzca la frecuencia de salida.

4.6 Resistencia externa de frenado

Conexión de la resistencia

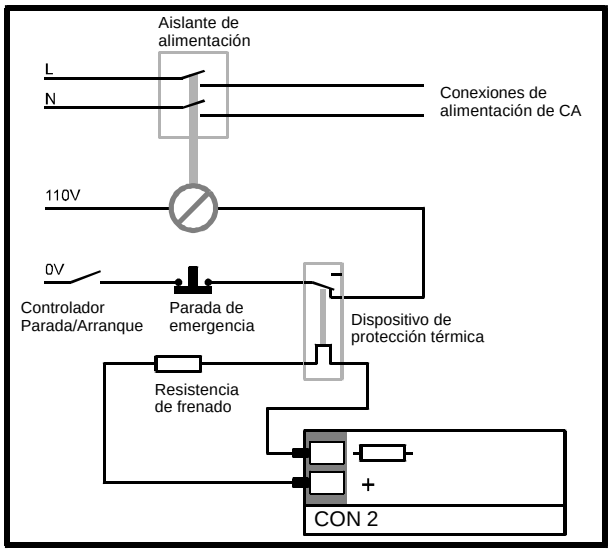


Figura 4–4 Conexiones de la resistencia externa de frenado

Conecte una resistencia externa de frenado en serie con un dispositivo de protección térmica. El dispositivo de protección térmica se emplea para evitar que la resistencia pueda provocar un incendio si el transistor de frenado en el accionamiento se activa permanentemente o se cortocircuita. Este dispositivo debe desconectar la alimentación de CA del accionamiento.

Valor de la resistencia

Calcule la potencia de pico máxima ($\mathbf{P_{max}}$) que se disipa en la resistencia de frenado con la siguiente fórmula:

$$\mathbf{P_{max}} = \mathbf{120}\ \mathbf{f_{max}}\ \mathbf{J}\ \frac{(4\pi / \mathbf{p})^2}{\mathbf{t_{min}}}$$

donde:

J = Inercia de la carga en kg/m^2

$\mathbf{f_{max}}$ = Frecuencia de funcionamiento máxima del accionamiento en Hz

p = Número de polos de la máquina (2, 4, 6, 8, etc.)

$\mathbf{t_{min}}$ = Tiempo de deceleración mínimo requerido ajustado en el parámetro **p3** para la frecuencia de límite superior (ULF) de 120 Hz

Para frecuencias de límite superior (ULF) distintas de 120 Hz, cambie el valor constante **120** de la forma adecuada.

Nota

$\mathbf{P_{max}}$ debe ser menor que 1,5 veces el valor nominal del accionamiento para asegurar que el accionamiento pueda manejar la función de frenado.

Utilice la siguiente fórmula para calcular el valor de la resistencia de frenado:

$$\mathbf{R} \leq \frac{\mathbf{V_R}^2}{\mathbf{P_{max}}}$$

donde:

$\mathbf{V_R}$ Tensión a través de la resistencia de frenado (Modelos de baja tensión: 377V) (Modelos de alta tensión: Valor ajustado en el parámetro **p64**)

$\mathbf{P_{max}}$ Potencia de pico máxima que se disipa

Valores mínimos

Modelo	Valor mínimo de la resistencia externa de frenado
Baja tensión (200V a 240V)	33Ω
Alta tensión (380V a 480V)	82Ω

Disipación de potencia promedio

Calcule la potencia máxima disipada en la resistencia de frenado con la siguiente fórmula:

$$\mathbf{E_{Loss}} = (\mathbf{0.5})\ \mathbf{J} \left(\frac{\mathbf{4\pi}}{\mathbf{p}}\right)^2 \times \left[\mathbf{f1}^2 - \mathbf{f2}^2\right]$$

donde:

$\mathbf{E_{loss}}$ = Energía que se suprime

J = Inercia en kg/m^2

f1 = Frecuencia de funcionamiento más alta

f2 = Frecuencia mínima después de la deceleración

Para la deceleración repetitiva, la disipación de potencia promedio es el resultado de la siguiente fórmula:

$$\mathbf{P_{avloss}} = \frac{\mathbf{E_{loss}}}{\mathbf{t1} + \mathbf{t2}}$$

donde:

t1 Longitud de un período de frenado

t2 Intervalo entre períodos de frenado

Valor nominal de la potencia de pico

Compruebe el valor nominal de la disipación de potencia de pico de la resistencia con la siguiente fórmula:

$$\mathbf{P_{PK}} > \frac{\mathbf{404}^2}{\mathbf{R}}$$

4.7 Conexiones de señalización

Advertencia

Por razones de seguridad, el común de señalización a 0V debe conectarse al terminal de tierra de seguridad:

A5, A7, B7, C1, C6

De forma alternativa, debe emplearse una segunda barrera de aislamiento para realizar la conexión de señalización a los conectores correspondientes.

Secciones de cable de señal de control

Sección recomendada:

0,5 mm^2 (20AWG) con apantallamiento total

Sentido lógico

El accionamiento se suministra con su funcionamiento en lógica negativa. Las conexiones de señales lógicas descritas en esta sección son aplicables a la lógica negativa.

Este ajuste puede cambiarse a lógica positiva con el parámetro **b5** *Selector de lógica*. Consulte el parámetro **b5**, en el capítulo 10 *Lista de parámetros*.

Advertencia

Si se conecta el accionamiento configurado en lógica negativa a un PLC con lógica positiva, arrancará el motor automáticamente al conectarle la alimentación eléctrica.

CON 3

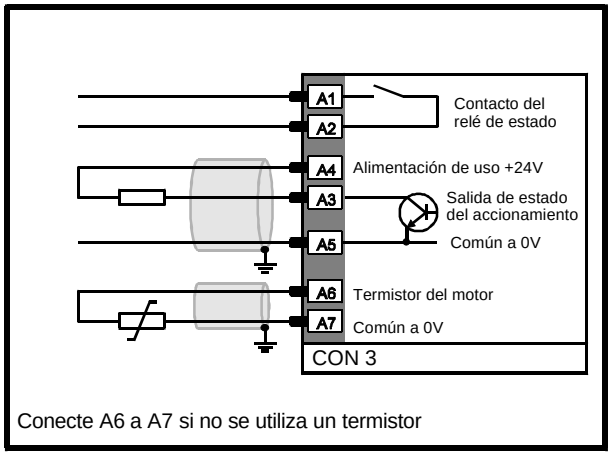


Figura 4–5 Conexiones de señalización de CON 3

A1 A2	**Contacto del relé de estado**

Valor nominal de contactos: 240VCA, resistencia de 4A
Tiempo de actualización: 65 ms

Advertencia

Por razones de seguridad, si se utiliza el contacto del relé de estado para conectar un dispositivo que funciona con alimentación de CA, se debe conectar tal como se muestra en la figura 4–6.

El relé de estado no debe conectarse a una alimentación de CA con una categoría de sobretensión superior a II, tal como se define en IEC664-1: Coordinación para el aislamiento de equipos en sistemas de baja tensión, sección 2.2.2.1.1.

El relé de estado no debe conectarse a la alimentación de CA del accionamiento, ya que la categoría de sobretensión del mismo es III.

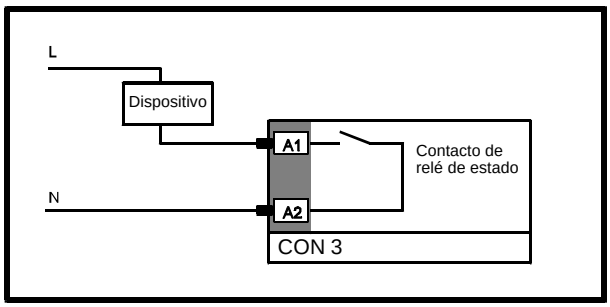


Figura 4–6 Estructura de conexión de un dispositivo que funciona con alimentación de CA

La función del relé de estado está controlada por el parámetro **b50** *Selector de relé de estado*.

b50 ajustado en 0

Cuando el accionamiento está funcionando de manera **normal**, el contacto de relé de estado conecta el terminal A1 al terminal A2 (relé energizado).

Al desconectar el accionamiento, el contacto del relé de estado se abre.

b50 ajustado en 1

Cuando el accionamiento está **en velocidad**, los contactos del relé de estado conectan el terminal A1 al terminal A2 (relé energizado).

Al suprimir la alimentación de CA del accionamiento, o al desconectarlo, el contacto del relé de estado se abre.

A3	**Salida de ESTADO DEL ACCIONAMIENTO**

Rango de tensión de salida: 0V a +24V

Intensidad de disipación máxima: 100mA

Intensidad de fuente máxima: 4mA

El terminal A3 es una salida de transistor colector abierto con una resistencia de actuación de 6kΩ a +24V. Esta salida puede emplearse para energizar un relé externo conectado entre los terminales A3 y A4 (+24V).

La función de esta salida se controla mediante los ajustes de los parámetros **b53** *Selector de salida de estado* y **b5** *Selector de lógica.*

Lógica negativa (b5 ajustado en 1)

b53 ajustado en 0

Cuando el accionamiento está en funcionamiento, el transistor es conductor. Si no está en funcionamiento, el transistor no es conductor.

b53 ajustado en 1

Cuando el accionamiento está por encima de la **velocidad mínima**, el transistor es conductor. Si está por debajo o en la **velocidad mínima**, el transistor no es conductor.

Lógica positiva (b5 ajustado en 0)

b53 ajustado en 0

Cuando el accionamiento está en funcionamiento, el transistor es conductor. Si no está en funcionamiento, el transistor no es conductor.

b53 ajustado en 1

Cuando el accionamiento está por encima de la **velocidad mínima**, el transistor es conductor. Si está por debajo o en la **velocidad mínima**, el transistor no es conductor.

A4	**Alimentación de uso +24V**

Tolerancia de tensión: ±10%

Intensidad de salida máxima: 100mA

Protección contra cortocircuitos

Alimentación para dispositivos externos.

A5	**Común a 0V**

A6	**Termistor del motor**

Tensión aplicada al termistor: 2,5V

Resistencia de desconexión: 3kΩ

Resistencia de reinicio: 1,8kΩ

Es posible utilizar un termistor de coeficiente de temperatura positiva para proteger el motor. Conecte el termistor entre los terminales A6 y A7 (común a 0V).

Cuando no se utilice un termistor para el motor, conecte el terminal A6 con el A7 (0V).

A7	**Común a 0V**

CON 4

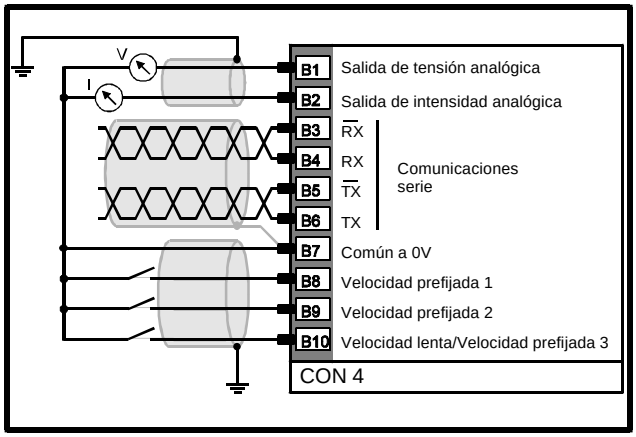


Figura 4–7 Conexiones de señalización de CON 4

B1	**Salida de tensión analógica**

Rango de tensión de salida: 0 a ±10V

Intensidad de salida máxima: 5mA

Precisión: ±2% de la escala total

Tiempo de actualización: 65 ms

La función de esta salida se controla mediante los ajustes de los siguientes parámetros:

b24 y b25 *Selector de salida analógica*

Señal de frecuencia
b24 = 0 b25 = 0

En el terminal B1 se produce una señal de tensión analógica proporcional a la **frecuencia de salida** del accionamiento. La señal se produce de la manera siguiente:

0V cuando la frecuencia es 0Hz

+10V cuando la frecuencia se ajusta en el valor de +**p1**

−10V cuando la frecuencia se ajusta en el valor de −**p1**

Señal de carga
b24 = 0 b25 = 1

En el terminal B1 se produce una señal de tensión analógica proporcional a la **carga** del motor . La señal se produce de la manera siguiente:

0V a intensidad a plena carga (FLC) del 0%

+10V a motorización FLC del 150%

−10V a regeneración FLC del 150%

Detección de la carga
b24 = 1 b25 = 0 o 1

Se produce una señal de +10V en el terminal B1 al alcanzarse la **corriente continua máxima** ajustada en el **p5**. Si la tensión está por debajo de este nivel, la señal de salida es 0V.

B2	**Salida de tensión analógica**

Rango de intensidad de salida: 4mA a 20mA

Precisión: ±2% de la escala total

Tiempo de actualización: 65 ms

La función de esta salida se controla mediante los ajustes de los siguientes parámetros:

b24 y **b25** *Selector de salida analógica*

Señal de carga
b24 = 0 o 1 b25 = 0

En el terminal B2 se produce una señal de tensión analógica proporcional a la **carga** del motor . La señal se produce de la manera siguiente:

4mA a FLC del 0%

20mA a motorización o regeneración FLC del 150%

(FLC = Intensidad a plena carga)

Señal de frecuencia
b24 = 0 o 1 b25 = 1

En el terminal B2 se produce una señal de tensión analógica proporcional a la **frecuencia de salida** del accionamiento. La señal se produce de la manera siguiente:

4mA a 0Hz

20mA cuando la frecuencia se ajusta en el valor ±**p1** *Frecuencia máxima*

B3 B4	**Entrada $\overline{RX}$** **Entrada RX**

Las comunicaciones serie reciben entradas diferenciales.

Nivel de señal: 0V a +5V

Impedancia de entrada diferencial: 3,7kΩ

Lógica alta: RX (a) $\overline{RX}$ > 0,2V

Lógica baja: RX (a) $\overline{RX}$ < −0,2V

B5 B6	**Salida $\overline{TX}$** **Salida TX**

Las comunicaciones serie transmiten salidas diferenciales triples.

Nivel de señal: 0V a +5V

Intensidad máxima: ±60mA

Lógica baja: $\overline{TX}$ = +5V, TX = 0V

Lógica alta: $\overline{TX}$ = 0V, TX = +5V

Cuando no están transmitiendo, las salidas de transmisión (triples) están desactivadas.

Resistencia de actuación necesaria interna en salida $\overline{TX}$:

De 10kΩ conectada a +5V

Resistencia de descenso interna en salida TX:

De 10kΩ conectada a 0V

B7	**Común a 0V**

B8 B9 B10	**Velocidad prefijada 1** **Velocidad prefijada 2** **Velocidad prefijada/Velocidad lenta 3**

Sentido lógico por defecto: Negativo

Lógica alta (entrada en circuito abierto): >15V

Lógica baja (entrada conectada a 0V): <5V

Período de exploración: 8 a 16 ms

La señal de entrada debe mantenerse al menos durante 16 ms para asegurar una exploración precisa.

Las funciones de estas entradas se controlan mediante **b20** *Selector de velocidad prefijada* de la siguiente manera:

b20 ajustado en 0

Hay disponibles tres velocidades prefijadas y una velocidad lenta. Los terminales B8 y B9 pueden configurarse para los cuatro valores siguientes (el terminal B10 se configura para la velocidad lenta).

B10	B9	B8	Salida	Valor
0	0	0	Control de velocidad normal	ejec.
0	0	1	Velocidad prefijada 1	ejec.
0	1	0	Velocidad prefijada 2	ejec.
0	1	1	Velocidad prefijada 3	ejec.
1	0	0	Velocidad lenta	rdY

Para poder activar la velocidad lenta, el accionamiento debe estar activado y la pantalla debe mostrar **rdY**.

b20 ajustado en 1

Hay disponibles siete velocidades prefijadas. Los terminales B8, B9 y B10 se pueden configurar para los siguientes siete valores:

B10	B9	B8	Salida
0	0	0	Control de velocidad normal
0	0	1	Velocidad prefijada 1
0	1	0	Velocidad prefijada 2
0	1	1	Velocidad prefijada 3
1	0	0	Velocidad prefijada 4
1	0	1	Velocidad prefijada 5
1	1	0	Velocidad prefijada 6
1	1	1	Velocidad prefijada 7

CON 5

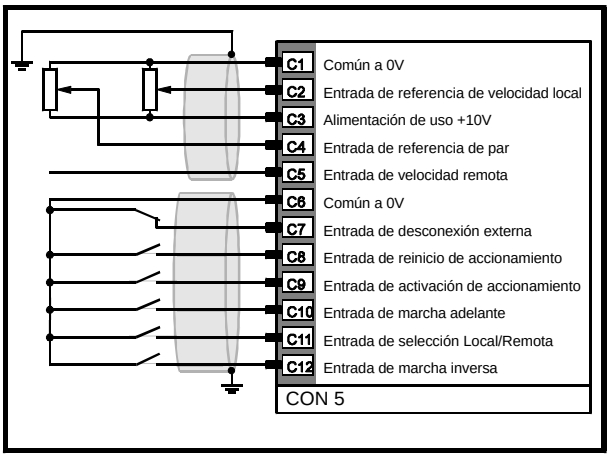

C1 Común a 0V
C2 Entrada de referencia de velocidad local
C3 Alimentación de uso +10V
C4 Entrada de referencia de par
C5 Entrada de velocidad remota
C6 Común a 0V
C7 Entrada de desconexión externa
C8 Entrada de reinicio de accionamiento
C9 Entrada de activación de accionamiento
C10 Entrada de marcha adelante
C11 Entrada de selección Local/Remota
C12 Entrada de marcha inversa
CON 5

Figure 4–8 Conexiones de señalización de CON 5

C1	**Común a 0V**

C2	**Entrada de REFERENCIA DE VELOCIDAD LOCAL**

Rango de tensión: –10V a +10V

Impedancia de entrada: 94kΩ

La función de esta entrada se controla mediante el ajuste del parámetro **b4** *Selección bipolar*.

b4 ajustado en 1

Se selecciona la referencia de velocidad unipolar. La referencia de velocidad local puede obtenerse de un potenciómetro de 10kΩ conectado entre el terminal C1(común a 0V) y el terminal C3 (alimentación de uso +10V).
Cuando la señal de la referencia de velocidad es de 0V, la velocidad del motor es el valor mantenido en el parámetro **p0** *Frecuencia mínima*.

Cuando esta señal de referencia es de +10V, la velocidad del motor es el valor del parámetro **p1** *Frecuencia máxima*.

b4 ajustado en 0

Se selecciona la referencia de velocidad bipolar. Una señal de entrada positiva produce la rotación hacia delante del motor, mientras que una señal negativa produce una rotación inversa.

Cuando la señal de referencia de velocidad es +10V o -10V, la velocidad del motor es el valor que se mantiene en el parámetro **p1** *Frecuencia máxima*.

C3	**Alimentación de uso +10V**

Tolerancia de tensión: ±2%

Intensidad de salida máxima: 5mA

Protección contra cortocircuitos

C4	**Entrada de REFERENCIA DE PAR**

Rango de tensión: 0V a +10V

Impedancia de entrada: 27,6kΩ

La referencia de par puede obtenerse con un potenciómetro de 10kΩ conectado entre el terminal C1 (común a 0V) y el terminal C3 (alimentación de uso +10V).

Cuando la señal de referencia de par es de 0V, el par es el 10% de la intensidad a plena carga (FLC).

Cuando la señal de referencia de par es de +10V, el par es el valor que se mantiene en el parámetro **p4** *Límite de corriente temporizada*.

El terminal C4 está activado independientemente del valor del parámetro **b0** *Selector de referencia de par o velocidad*.

C5 Entrada de REFERENCIA DE VELOCIDAD REMOTA

Intensidad de entrada
Impedancia de entrada = 100Ω
Rangos de intensidad:

4mA a 20mA
0 a 20mA
20mA a 4mA

El rango de intensidad se selecciona con el parámetro **b11** *Selector de entrada de referencia de velocidad remota* de la siguiente manera:

Ajuste de b11	Intensidad de entrada de referencia de velocidad mA	Velocidad definida en...
4,20	4	p0
	20	p1
20,4	20	p0
	4	p1
0,20	0	p0
	20	p1

C6 Común a 0V

C7 Entrada de DESCONEXION EXTERNA

La entrada de desconexión externa puede utilizarse para desconectar el accionamiento desde una fuente externa.

Cuando el terminal C7 se conecta a 0V, el accionamiento puede ejecutarse (siempre que no hayan ocurrido otras desconexiones). Si el terminal C7 está en circuito abierto, el accionamiento se desconecta. La pantalla mostrará el código de desconexión **Et**.

Cuando no sea necesario utilizar esta función, debe conectarse el terminal C7 al C6 (común a 0V).

C8 Entrada de REINICIO DE ACCIONAMIENTO

Conecte el terminal C8 a común a 0V unos instantes para reiniciar el accionamiento después de una desconexión.

C9 Entrada de ACTIVACION DE ACCIONAMIENTO

Conecte el terminal C9 a común a 0V para activar el accionamiento.

Cuando el accionamiento está funcionando y el terminal C9 se desconecta de 0V para desactivar el accionamiento, éste desacelera utilizando el modo de frenado seleccionado con los parámetros **b2 y b7** *Selectores de modo de parada.*

C10 Entrada de MARCHA ADELANTE

Conecte el terminal C10 a común a 0V para seleccionar el sentido hacia delante.

Cuando el accionamiento está funcionando y el terminal C10 se desconecta de 0V, pero el C9 sigue conectado a 0V, el accionamiento desacelera para dejar de utilizar el modo de frenado ajustado para la deceleración (consulte **b27**).

C11 Entrada de SELECCION DE LOCAL/REMOTA

Cuando el terminal C11 se conecta a 0V, puede aplicarse una señal de intensidad analógica remota al terminal C5 a fin de controlar la velocidad del accionamiento (consulte el parámetro **b11** *Selector de entrada de referencia remota* y el terminal C5)

Cuando el terminal C11 está en circuito abierto, puede aplicarse una señal de intensidad analógica local al terminal C2 para controlar la velocidad del accionamiento (consulte el parámetro **b4** *Selección bipolar* y el terminal C2).
(Consulte el parámetro **b28** *Selector de control PI*, en el capítulo 10 *Lista de parámetros*).

C12 Entrada de MARCHA INVERSA

Conecte el terminal C12 a común a 0V para ejecutar el motor en sentido inverso.

Cuando el accionamiento está funcionando y el terminal C12 se desconecta de 0V, pero el C9 sigue conectado a 0V, el accionamiento desacelera para dejar de utilizar el modo de frenado ajustado para la deceleración (consulte **b27**).

Activación del accionamiento y control del sentido de rotación

Activación	Marcha adelante	Marcha inversa	Acción
Terminal C9	Terminal C10	Terminal C12	
O/C	O/C	O/C	Parada del accionamiento
0V	O/C	O/C	Parada del accionamiento
0V	O/C	0V	Marcha inversa
0V	0V	O/C	Marcha adelante
0V	0V	0V	Parada del accionamiento

4.8 Conexión de entradas lógicas en paralelo

Si se van a controlar las entradas digitales de un número de accionamientos desde la misma fuente, se deben realizar las siguientes conexiones:

Conecte la entrada digital adecuada (p. ej. el terminal C10) en todos los accionamientos en paralelo.

Utilice una alimentación +24V externa o bien, la alimentación de uso +24V, en el terminal A4. Si emplea el terminal A4 para más de tres accionamientos, conéctelo en paralelo desde un número de accionamientos. Consulte la figura 4–9. Realice cada conexión mediante un diodo de 300mA. Para cada tres accionamientos adicionales, conecte otro terminal A4 mediante un diodo.

Es preciso asegurarse de que la señal de control produce estados lógicos definidos; no se debe suponer un estado lógico dejando desconectada una entrada (p. ej. utilice un relé de conmutación, no un solo contacto).

Siempre que se cumplan estas condiciones, pueden controlarse en paralelo cualquier número de accionamientos utilizando lógica positiva o negativa.

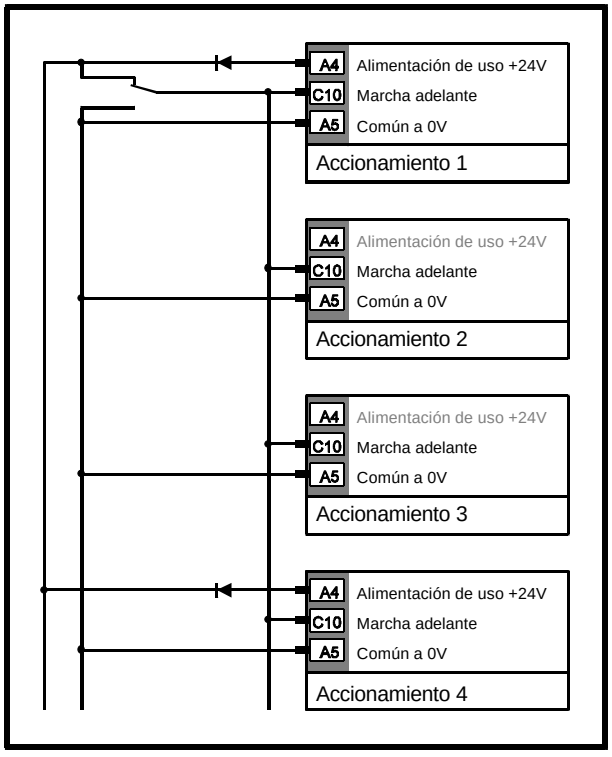


Figura 4–9 Ejemplo de conexiones de señalización en paralelo con la alimentación de uso 24V del accionamiento

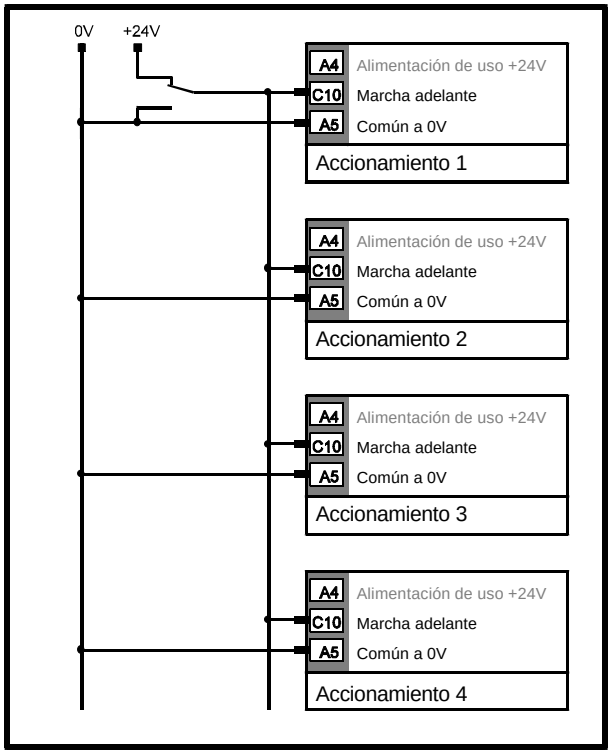


Figura 4–10 Ejemplo de conexiones de señalización en paralelo con una alimentación 24V externa

5 Pantalla y teclado

La pantalla y el teclado se emplean para lo siguiente:

- Cambio de valores de parámetros
- Parada e inicio del accionamiento
- Aparición en pantalla del estado de funcionamiento del accionamiento
- Aparición en pantalla de códigos de fallos o desconexión

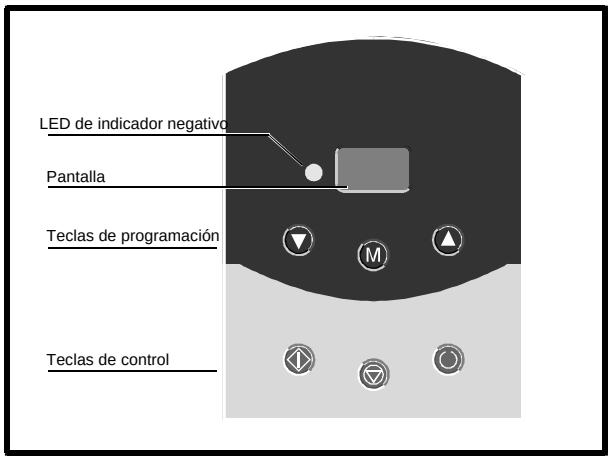


Figura 5–1 Pantalla y teclado

5.1 Pantalla

La pantalla tiene tres dígitos, que se emplean para lo siguiente:

- Lectura de los valores de parámetros
- Lectura de los mensajes de estado
- Lectura de los códigos de desconexión

La pantalla posee tres modos de funcionamiento que se seleccionan con el teclado. Los modos son los siguientes:

Modo estado

Este es el modo normal de funcionamiento. La pantalla no cambia y muestra el estado actual del accionamiento (por ejemplo, **rdY** o un código de desconexión).

Modo Parámetro

El modo Parámetro permite ver en pantalla un parámetro. La pantalla cambia entre el número de parámetro y el valor del mismo.

Modo Edición

El modo Edición permite editar el parámetro que aparece en pantalla (cambiar un valor numérico o una cadena de caracteres). El valor del parámetro se muestra en la pantalla de manera constante.

Funcionamiento de la pantalla

El funcionamiento de la pantalla cuando se encuentra en modo Parámetro puede seleccionarse con el parámetro **b10**, *Modo de retardo de la pantalla*, de la manera siguiente:

b10 ajustado en 0

La pantalla muestra alternativamente el número de parámetro y el valor del mismo. La pantalla vuelve al modo Estado si no se pulsa ninguna tecla en 8 segundos.

b10 ajustado en 1

La pantalla vuelve al modo Estado después de pulsar la tecla Modo durante 1 segundo.

Indicación de la pantalla

Si la pantalla está en modo Estado y el accionamiento está funcionando, según el valor del parámetro **b8** *Selector de modo de pantalla*, la pantalla puede mostrar una de las siguientes indicaciones:

b8	Función en pantalla
0	Frecuencia de salida del accionamiento
1	% de la intensidad a plena carga (FLC)

Se puede cambiar rápidamente la pantalla para que muestre la función que no se ha seleccionado con el parámetro **b8**. Para ello, pulse simultáneamente las siguientes teclas el tiempo que desee ver en pantalla la función:

5.2 Teclado

Teclas de programación

Las teclas de programación se emplean para lo siguiente:

- Cambio del modo de funcionamiento de la pantalla
- Selección de parámetros para su edición
- Edición de los valores de parámetros

Las funciones de las teclas son las siguientes:

Pantalla en modo Parámetro

Permite cambiar el número de parámetro que aparece en pantalla.

Pantalla en modo Edición

Permite modificar el valor de un parámetro.

(Modo)

Pantalla en modo Estado

Permite seleccionar el modo Parámetro.

Pantalla en modo Parámetro

Permite seleccionar el modo Edición.

Pantalla en modo Edición

Permite seleccionar el modo Parámetro.

Teclas de control

Las teclas de control permiten controlar el motor de la manera siguiente:

(Tecla verde) Arranque del accionamiento

(Tecla roja) Parada o reinicio del accionamiento

(Tecla azul) Inversión del sentido de rotación del motor a la misma velocidad

5.3 Indicadores de estado

Cuando la pantalla está en el modo Estado, muestra uno de los siguientes indicadores:

rdY

El accionamiento está en espera de recibir un comando.

Inh

En el momento en el que aparece esta indicación, el puente de IGBT está desactivado y se inicia la rampa de deceleración seleccionada, aunque no pueda controlar el motor. Si el motor está girando, gira por inercia hasta la posición de reposo. La pantalla muestra **inh** durante un segundo después de completarse la rampa seleccionada. En este momento, aparece **rdY** en pantalla y se puede rearrancar el accionamiento (consulte los parámetros **b2** y **b7** *Selector de modo de parada*, en el capítulo 10, *Lista de parámetros).* Para rearrancar el accionamiento mientras sigue girando el motor, debe ajustarse a 1 el parámetro **b52**, *Sincronizar con un motor en giro*.

dc

Se está aplicando el frenado por inyección de CC.

Scn

El accionamiento está sincronizándose con un motor en giro (consulte el parámetro **b52**, *Sincronizar con un motor en giro*, en el capítulo 10, Lista de parámetros).

...

Si la intensidad de salida del accionamiento supera el nivel fijado en el parámetro **p5** *Corriente continua máxima*, los puntos decimales destellan. Si se suprime después la sobrecarga, o se para el accionamiento, los puntos decimales siguen destellando durante un tiempo que depende de la magnitud de la sobrecarga [I x t].

Al ocurrir una desconexión, la pantalla indica el código de fallo (consulte *Códigos de desconexión,* en el capítulo 11, *Diagnósticos*).

6 Procedimientos iniciales

El accionamiento puede configurarse para el funcionamiento en modo Terminal o modo Teclado. Los siguientes diagramas muestran las conexiones básicas que es necesario realizar para que el accionamiento funcione en uno de estos modos.

6.1 Modo Terminal

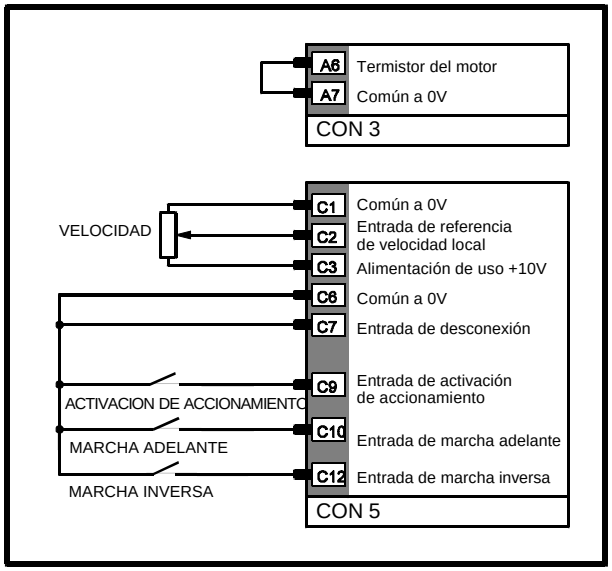


Figura 6–1 Conexiones básicas para el modo Terminal

Advertencia

Las conexiones de las comunicaciones serie RS485 en el accionamiento no están aisladas, por lo que el usuario DEBE instalar una unidad de aislamiento que proporcione un nivel de aislamiento asociado básico de la alimentación de CA (tal como se define en IEC 950 IT) al utilizar la función de comunicaciones serie RS485. Si se utilizan varias redes RS485, cada una de ella necesitará su propia unidad de aislamiento. Cuando se utilice una conexión RS485 de varios terminales, ES NECESARIO conectar una resistencia terminal al accionamiento más alejado del ordenador principal. La resistencia deberá tener 120Ω, 0,25 vatios, y estar conectada a los terminales B3 y B4.

Advertencia

No debe conectarse la alimentación de CA hasta que se hayan realizado satisfactoriamente las comprobaciones de la instrucción 3 (a continuación).

1. Conecte el accionamiento al circuito de alimentación de CA y al motor, tal como se describe en el capítulo 4, *Instalación eléctrica*. **No conecte la alimentación de CA al accionamiento**.
2. Lleve a cabo las conexiones de señalización que se muestran en la figura 6–1.
3. Realice las siguientes comprobaciones:

   Las conexiones de CA y del motor son correctas.

   La instalación del motor es correcta.

   No está expuesto el eje del motor.

   Los terminales C9, C10 y C11 del conector de señalización no están conectados a 0V. (Esto asegura que el motor no va a arrancar cuando se conecte la alimentación de CA).

   El potenciómetro de velocidad esta ajustado en el mínimo.
4. Conecte la alimentación de CA al accionamiento.
5. Compruebe que el valor del parámetro **p1** *Frecuencia máxima* no supera la frecuencia permitida del motor.
6. Compruebe que el valor de los siguientes parámetros:

   pc *Frecuencia de tensión máxima* es el mismo que la frecuencia nominal del motor

   b9 *Selector de modo Terminal o Teclado* está ajustado en 1
7. Compruebe que aparece **rdY** en la pantalla.
8. Cierre el conmutador **ACTIVACION DE ACCIONAMIENTO**.
9. Cierre el conmutador **MARCHA ADELANTE** o **MARCHA INVERSA**.
10. Compruebe que la pantalla indica la frecuencia (0).
11. Avance el potenciómetro **VELOCIDAD**.
12. Verifique que la velocidad del motor y la frecuencia que aparece en pantalla cambian como corresponde.
13. Para ver en pantalla el porcentaje de intensidad a plena carga (**FLC**), pulse las dos teclas siguientes a la vez:

    y
14. Si el accionamiento se desconecta, pulse (tecla roja) para reiniciarlo.

6.2 Modo Teclado

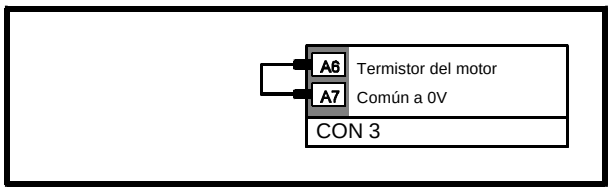


Figura 6–2 Conexiones básicas para el modo Teclado

Advertencia

No debe conectarse la alimentación de CA hasta que se hayan realizado satisfactoriamente las comprobaciones de la instrucción 3 (a continuación).

1. Conecte el accionamiento al circuito de alimentación de CA y al motor, tal como se describe en el capítulo 4, *Instalación eléctrica*. **No conecte la alimentación de CA al accionamiento**.
2. Lleve a cabo las conexiones de señalización que se muestran en la figura 6–2.
3. Realice las siguientes comprobaciones:

   Las conexiones de CA y del motor son correctas.

   La instalación del motor es correcta.

   No está expuesto el eje del motor.
4. Conecte la alimentación de CA al accionamiento.
5. Compruebe que el valor del parámetro **p1** *Frecuencia máxima* no supera la frecuencia permitida del motor.
6. Compruebe que el valor del siguiente parámetro:

   pc *Frecuencia de tensión máxima* es el mismo que la frecuencia nominal del motor
7. Ajuste el parámetro **b9** *Selector de modo Terminal o Teclado* en 0 para el modo Teclado.

   Cuando la pantalla vuelva al modo Estado, muestra la desconexión Et.
8. Pulse (tecla roja) para reiniciar el accionamiento.
9. Compruebe que el accionamiento indica **rdY** alternando con la frecuencia mínima.
10. Pulse (tecla verde) para arrancar el accionamiento.
11. Verifique que aparece en la pantalla la frecuencia (0).
12. Pulse para incrementar la frecuencia. Compruebe que se incrementa la velocidad del motor.
13. Pulse para reducir la frecuencia. Compruebe que se reduce la velocidad del motor.
14. Para detener el accionamiento, pulse (tecla roja).
15. Si se desconecta el accionamiento, pulse (tecla roja) para reiniciarlo.

Nota

Es posible activar la tecla

FORWARD/REVERSE(Adelante/Inversa) (tecla azul) ajustando el parámetro b51 en 1.

7 Instrucciones de programación

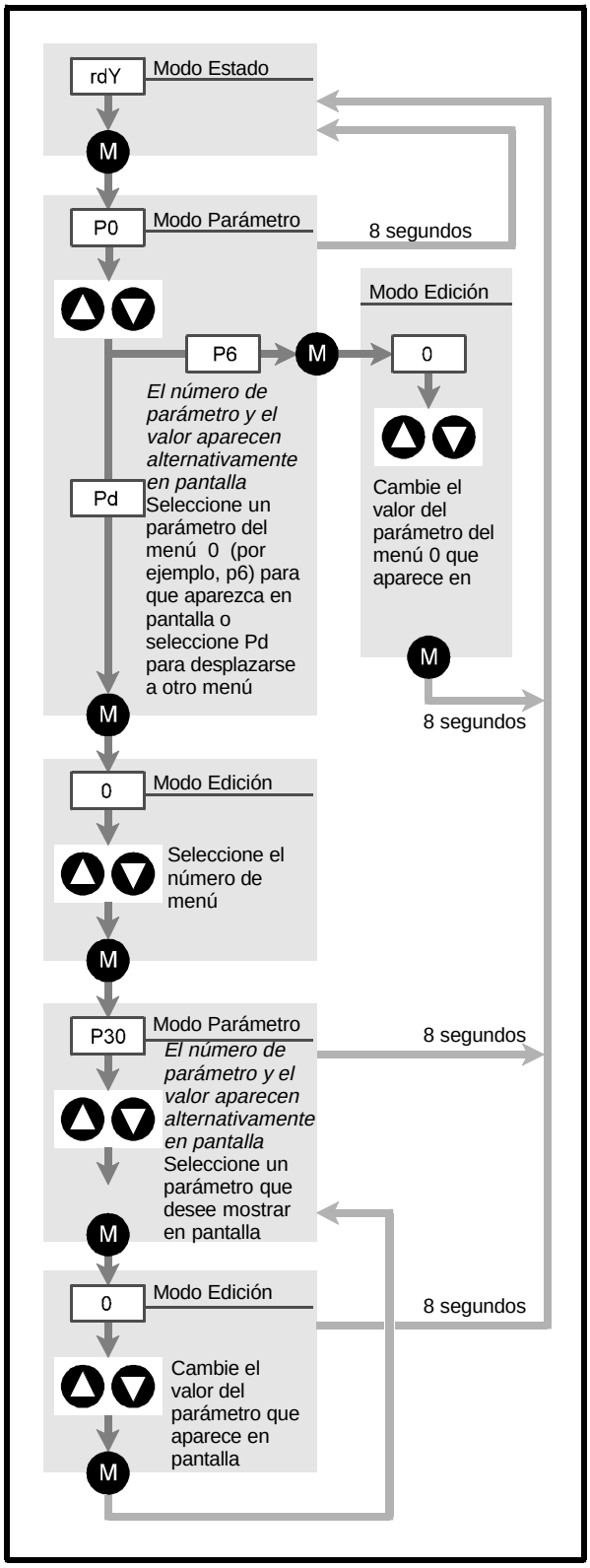


Figura 7–1 Secuencia para ver y editar parámetros

7.1 Cómo ver y modificar el valor de un parámetro

Advertencia

El motor debe estar parado y el accionamiento debe mostrar rdY o una condición de desconexión antes de que pueda cambiarse el valor de un parámetro de bits (consulte Tipos de parámetros en el capítulo 9, Parámetros)

1. Al conectar la alimentación de CA al accionamiento, la pantalla muestra el estado actual (por ejemplo, **rdY**).
2. Pulse M una vez. Ahora la pantalla está en modo Parámetro y muestra el número de un parámetro en la forma **p0** o **b0**, alternando con el valor del parámetro. (Si **b10** se ajusta en 0, después de ocho segundos, vuelve a aparecer en la pantalla el estado actual).
3. Para seleccionar otro parámetro distinto en el menú 0, pulse: ▲ o ▼
4. Pulse la tecla varias veces para desplazarse por los parámetros del menú 0.
5. Si desea seleccionar otro menú, desplácese por el menú 0 hasta que aparezca en la pantalla el parámetro **pd**.
6. Pulse M una vez para seleccionar el modo Edición.
7. Si desea seleccionar un menú distinto, pulse: ▲ o ▼ para ver en la pantalla el número del menú requerido.
8. Pulse M una vez para seleccionar el modo Parámetro.
9. Si desea seleccionar un número de parámetro distinto en el menú que se muestra, pulse: ▲ o ▼

10. Pulse una vez para seleccionar el modo Edición.

11. Si desea cambiar el valor del parámetro, pulse:

12. Pulse una vez para seleccionar el modo Parámetro.

13. Después de ocho segundos, vuelve a aparecer en pantalla el modo Estado.

7.2 Cómo almacenar valores de parámetros

El último valor que haya cambiado en cualquier parámetro se almacena al desconectar la alimentación.

7.3 Cómo recuperar los valores por defecto de todos los parámetros

Para recuperar los valores por defecto de todos los parámetros, ajuste el parámetro **b13** en 1 y pulse:

b13 cambiará de nuevo a 0. Todos los parámetros excepto los del menú 60 recuperan sus valores por defecto (consulte *Menús* en el capítulo 9, *Parámetros*)

Nota

El sentido lógico (ajustado en b5) no se ve afectado cuando se recuperan los valores por defecto de los parámetros.

8 Seguridad

No hay una seguridad específica definida cuando se suministra el accionamiento. Puede introducirse un código de seguridad para impedir que se modifiquen sin autorización los valores de los parámetros.

8.1 Cómo definir un código de seguridad

1. Conecte la alimentación de CA al accionamiento.
2. Pulse M una vez.
3. Pulse ▲ o ▼ para mostrar en pantalla el parámetro **pb**.
4. Pulse M una vez.
5. Pulse ▲ o ▼ para ajustar el número de código de seguridad requerido.
6. Pulse M una vez para definir el código.
7. Desconecte la alimentación de CA del accionamiento.

Nota

Si se define un código de seguridad con el teclado de control, su valor debe estar en el rango de 100 a 255. Si se define utilizando las comunicaciones serie, el valor puede estar entre 1 y 255.

8.2 Acceso a la seguridad

1. Conecte la alimentación de CA al accionamiento.
2. Pulse M una vez.
3. Pulse ▲ o ▼ para mostrar en pantalla el parámetro **pb**.
4. Pulse M una vez.
5. Pulse ▲ o ▼ para ver en pantalla el número de código de seguridad requerido.
6. Pulse M una vez.

8.3 Cómo cambiar un código de seguridad

1. Conecte la alimentación de CA al accionamiento.
2. Pulse M una vez.
3. Pulse ▲ o ▼ para mostrar en pantalla el parámetro **pb**.
4. Pulse M una vez.
5. Pulse ▲ o ▼ para ver en pantalla el código de seguridad requerido para el acceso.
6. Pulse M una vez.
7. Mientras aparece alternativamente en la pantalla **pb** y el valor, pulse:
   M otra vez.
8. Pulse ▲ o ▼ para definir el número del código de seguridad requerido.
9. Pulse M una vez (para iniciar el nuevo código).
10. Desconecte la alimentación de CA del accionamiento.

9 Parámetros

Advertencia

Este producto emplea software que se controla mediante parámetros. El producto cumple las especificaciones con el ajuste de valores lógicos y correctos. Ajustar incorrectamente los parámetros resulta potencialmente peligroso.

El ajuste de los parámetros debe realizarse por personal cualificado y con experiencia.

El accionamiento se controla mediante parámetros de software programables. Los parámetros se colocan en lugares estratégicos en el sistema de control.

Puede mejorarse la configuración del accionamiento para el motor utilizado y para aplicaciones más sencillas mediante la modificación de los valores de los parámetros adecuados. Las instrucciones de programación se facilitan en el capítulo *7, Instrucciones de programación.*

9.1 Tipos de parámetros

Los dos tipos de parámetros que existen son los siguientes:

- Parámetros de funcionamiento, que se representan con **pxx.**
- Parámetros de bits, que se representan con **bxx**

Los parámetros de funcionamiento permiten introducir lo siguiente:

- Valores
- Cadenas de caracteres
- Opciones de selección

Los parámetros de bits permiten realizar ajustes digitales.

Ambas clases de parámetros pueden ser del siguiente tipo:

- Lectura-escritura (R-W)
- Sólo lectura (RO)

Los parámetros de lectura-escritura puede programarlos el usuario. Los parámetros de sólo lectura son meramente informativos. No pueden programarse.

Los valores de los parámetros de lectura-escritura y de sólo lectura se pueden leer en la pantalla, o desde un ordenador principal en un emplazamiento remoto utilizando las comunicaciones serie.

Cada parámetro tiene un número y un nombre que se representan en esta guía como en el siguiente ejemplo:

p2 *Tiempo de aceleración*
b2 *Selector de modo de parada*

donde:

p indica un parámetro variable
b indica un parámetro de bits

Se puede leer y modificar (editar, escribir) valores de parámetros mediante:

La pantalla y las teclas del accionamiento
Comunicaciones serie y un ordenador principal

9.2 Mnemónicos de comunicaciones serie

Cada parámetro tiene un valor mnemónico que debe utilizarse al dirigirse a un parámetro utilizando las comunicaciones serie.

9.3 Valores por defecto

Los parámetros de lectura-escritura se programan en fábrica con unos valores por defecto. Estos valores por defecto permiten que el motor tenga la potencia nominal especificada para un control adecuado con el accionamiento al utilizarlo en aplicaciones sencillas.

Aunque pueden modificarse los valores de los parámetros, el usuario no puede borrar o modificar los valores por defecto.

9.4 Menús

Los parámetros están agrupados en menús de la siguiente manera:

Menú 0	Parámetros estándar
Menú 10	Frecuencias de salto
Menú 20	Velocidades prefijadas
Menú 30	Aceleración prefijada
Menú 40	Deceleración prefijada
Menú 50	Reinicio automático
Menú 60	Parámetros de sólo lectura y tensión de frenado dinámico

Los parámetros se han listado en el orden en que aparecen en la pantalla.

10 Lista de parámetros

10.1 Menú 0 — Parámetros estándar

p0	**Frecuencia mínima**	mnem	MN	R–W
Rango	0,0 a p1 Hz	Val. por def.	0,0	
Parámetros asociados	p1, p10 a p12, p20 a p26, b4, b14			

Se utiliza en el modo unipolar para definir la frecuencia mínima del accionamiento, con el fin de determinar la velocidad mínima del motor.

p1	**Frecuencia máxima**	mnem	MX	R–W
Rango	p0 a ULF Hz	Val. por def.	50,0 (EUR) 60,0 (USA)	
Parámetros asociados	p0, p10 a p12, p20 a p26, b4, b14			

Define la frecuencia máxima por encima de la cual no funciona el motor.

(ULF = Frecuencia de límite superior)

p2	**Tiempo de aceleración**	mnem	AL	R–W
Rango	0,2 a 999 seg	Val. por def.	5,0	
Parámetros asociados	p3, b14			

El tiempo de aceleración es el tiempo que tarda el accionamiento en acelerar el motor de 0 Hz a la frecuencia de límite superior (ULF) ajustada en **b14**. La aceleración también se denomina **rampa**.

p3	**Tiempo de deceleración**	mnem	DL	R–W
Rango	0,2 a 999 seg	Val. por def.	10,0	
Parámetros asociados	p2, b14			

El tiempo de deceleración es el tiempo que tarda el accionamiento en desacelerar el motor de ULF a 0 Hz. La deceleración también se denomina **rampa**.

(ULF = Frecuencia de límite superior)

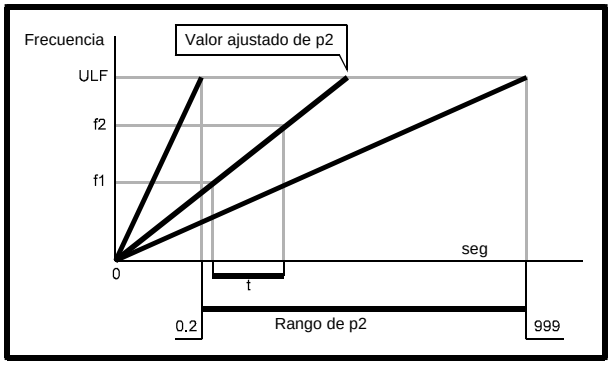


Figura 10–1 Tiempo de aceleración p2. El tiempo t para acelerar de f_1 a f_2 depende del valor seleccionado para ULF y para p2.

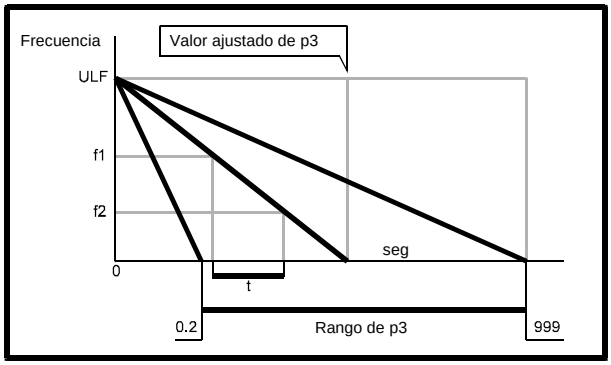


Figura 10–2 Tiempo de deceleración p3. El tiempo t para desacelerar de f_1 a f_2 depende del valor seleccionado para ULF y para p3.

p4	**Límite de corriente temporizada**	mnem	TR	R–W
Rango	p5 a 150% %FLC	Val. por def.	150	
Parámetros asociados	p5			

Ajusta el nivel máximo de la intensidad de salida controlada, que debe ser superior al valor de **p5**.

(FLC = Intensidad a plena carga).

p5	Corriente continua máxima		mnem	TH	R–W
Rango	10% a 105%	%FLC	Val. por def.		100
Parámetros asociados	p4				

Ajusta el nivel de la corriente continua de salida que puede suministrarse al motor. La relación entre **p5** y la intensidad nominal del motor es la siguiente:

$$\mathbf{p5} = \frac{\textbf{Motor full load current}}{\textbf{Drive full load current}} \times \mathbf{100}$$

Generalmente, se selecciona que un accionamiento tenga una corriente continua nominal máxima igual a la del motor, para que el motor no se sobrecaliente a plena carga, por lo que no debe sobrepasarse la intensidad a plena carga del motor (FLC).

La intensidad superior al valor de **p5** inicia la protección **I x t**.

$$\text{Tiempo de desconexión del accionamiento} = \frac{\mathbf{k} \times \mathbf{p5}}{\mathbf{\%I - p5}}$$

segundos.

k = 25,7

FLC = Intensidad a plena carga

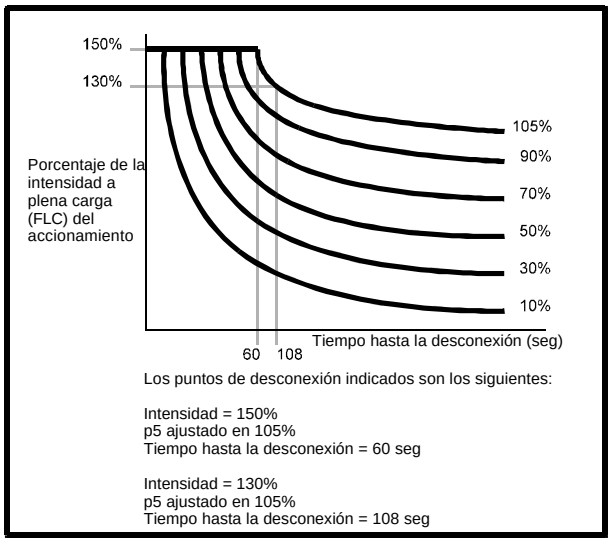


Figura 10–3 Características de I x t

p6	Refuerzo del par (tensión)		mnem	BO	R–W
Rango	0 a 25,5	%V	Val. por def.	9,8 (EUR) 3,0 (USA)	
Parámetros asociados	b3				

El parámetro **p6** se utiliza para ajustar la relación entre la tensión y la frecuencia de salida. La tensión de salida depende de lo siguiente:

La tensión de alimentación de CA
La frecuencia de salida
La frecuencia de tensión máxima ajustada en **pc**
El refuerzo del par ajustado en **b3**

p6 ajustado en 0

Regulación de la carga

A frecuencias inferiores a [**pc** ÷ 2], el refuerzo de la tensión se incrementa con la frecuencia. A frecuencias superiores a [**pc** ÷ 2], el refuerzo de la tensión depende del valor de la intensidad de la carga. El refuerzo máximo es el 12,5% de la tensión de alimentación de CA.

Plena carga
Sin refuerzo

La tensión de salida se incrementa linealmente con la frecuencia hasta [**pc** ÷ 2]. A esta frecuencia, la tensión de salida es igual al 58,5% de la tensión de alimentación de CA, dando un refuerzo del 12,5% respecto a la tensión de salida sin ninguna carga. Por encima de esta frecuencia, la tensión de salida se incrementa linealmente hasta el 100%, manteniendo el refuerzo del 12,5%.

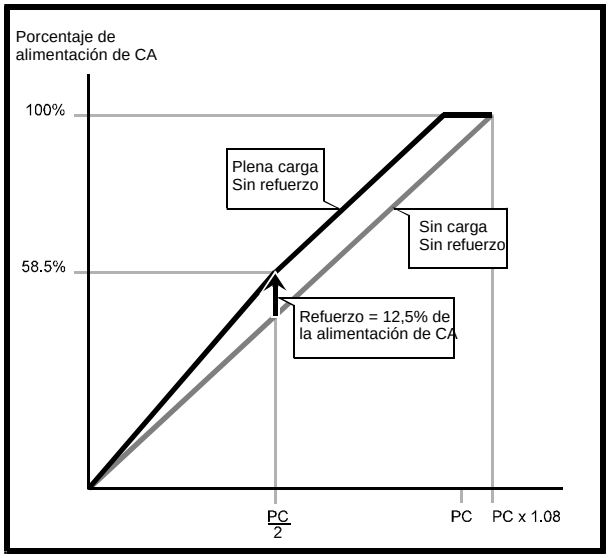


Figura 10–4 Relación entre el refuerzo sin carga y a plena carga cuando no se aplica ningún refuerzo (p6 ajustado en 0)

p6 ajustado en 9,8%

Sin carga
Refuerzo del 9,8%

La tensión de salida se incrementa con la frecuencia desde el 9,8% de la tensión de alimentación de CA hasta [**pc** ÷ 2]. A esta frecuencia, la tensión de salida es igual al [46 + (**p6** ÷ 2)]% de la tensión de alimentación de CA, dando un refuerzo del [**p6** ÷ 2]% en relación con dicha tensión sin carga. Por encima de esta frecuencia, la tensión de salida se incrementa linealmente hasta el 100% manteniendo el refuerzo de [**p6** ÷ 2]%.

Plena carga
Refuerzo del 9,8%

La tensión de salida se incrementa linealmente con la frecuencia desde el 9,8% de la tensión de alimentación de CA hasta [**pc** ÷ 2]. A esta frecuencia, la tensión de salida es igual al 58,8% de la tensión de alimentación de CA, dando un refuerzo del 12,5%. Por encima de esta frecuencia, la tensión de salida se incrementa linealmente hasta el 100% manteniendo el refuerzo del 12,5%.

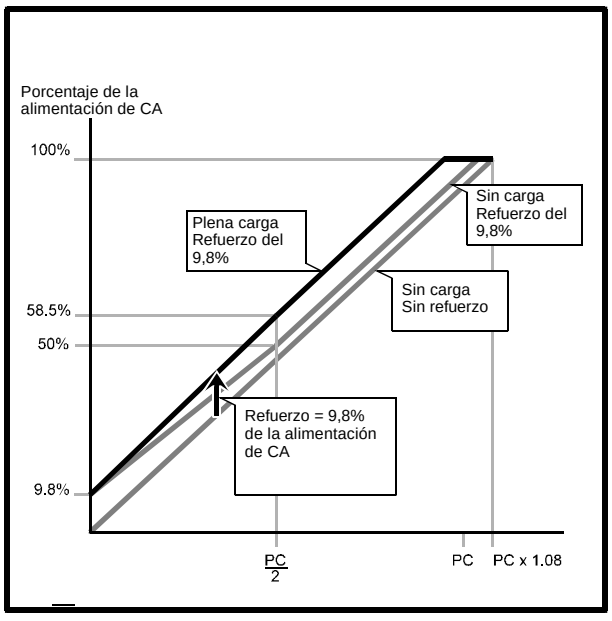


Figura 10–5 Relación entre el refuerzo sin carga y a plena carga cuando se aplica un refuerzo del 9,8% (p6 ajustado en 9,8)

p6 ajustado en 25,5%

Sin carga
Refuerzo del 25,5%

La tensión de salida se incrementa linealmente con la frecuencia desde el 9,8% de la tensión de salida de CA hasta [**pc** ÷ 16]. A esta frecuencia, la tensión de salida es igual al 29,5% de la tensión de alimentación de CA. Por encima de esta frecuencia, la tensión de salida se incrementa linealmente hasta [**pc** ÷ 2]. A esta frecuencia, la tensión de salida es igual al [46 + (**p6** ÷ 2)]% de la tensión de alimentación de CA, dando un refuerzo del [**p6** ÷ 2]%. Por encima de esta frecuencia, la tensión de salida se incrementa linealmente hasta el 100%, manteniendo el refuerzo del [**p6** ÷ 2]%.

Plena carga
Refuerzo del 25,5%

La tensión de salida se incrementa linealmente con la frecuencia desde el 9,8% de la tensión de alimentación de CA hasta [**pc** ÷ 16]. A esta frecuencia, la tensión de salida es igual al 29,5% de la tensión de alimentación de CA, dando un refuerzo del 25,5%. Por encima de esta frecuencia, la tensión de salida se eleva al 100%, manteniendo el refuerzo del 25,5%.

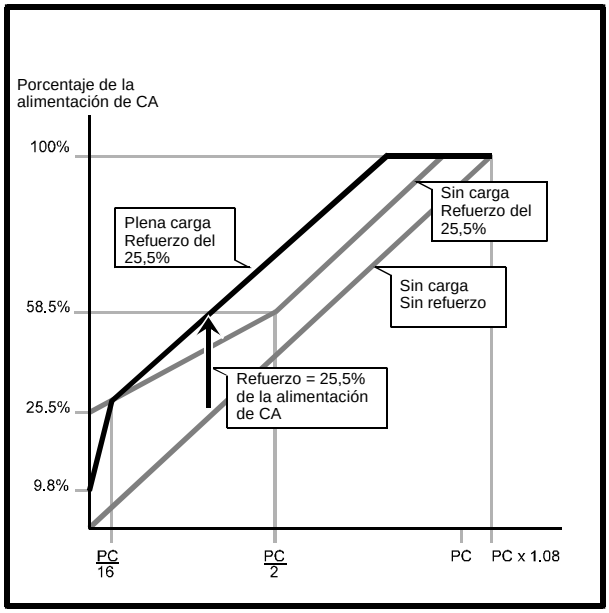


Figura 10–6 Relación entre el refuerzo sin carga y a plena carga cuando se aplica un refuerzo del 25,5% (p6 ajustado en 25,5)

p7	Compensación del deslizamiento	mnem	SL	R–W
Rango	0 a 5 cuando b14 = 120 0 a 10 cuando b14 = 240 0 a 20 cuando b14 = 480 0 a 25 cuando b14 = 960	Hz	Val. por def.	0,0
Parámetros asociados	b14, b5			

Este parámetro se utiliza para incrementar la frecuencia de salida en relación a la carga, para compensar el deslizamiento del motor.

$$\text{Compensation} = \frac{I_{Load}}{p5} \times p7\,(Hz)$$

p8	Intensidad de freno por inyección de CC	mnem	BR	R–W
Rango	40% a 150% %FLC	Val. por def.	150 (EUR) 120 (USA)	
Parámetros asociados	b2, b7			

Este parámetro se utiliza para ajustar el nivel máximo de la intensidad de frenado por inyección.

p9	Dirección serie	mnem	SE	R–W
Rango	0 a 99	Val. por def.	11	
Parámetros asociados	b6, b12			

Este parámetro se utiliza para identificar el accionamiento para comunicaciones serie.

pa	Registro de fallos	mnem	PA0 (T0) a pA9 (T9)	RO
Rango	0 a 9	Val. por def.	0 a 9	
Parámetros asociados	Ninguno			

Este parámetro contiene los códigos de desconexión de las últimas diez desconexiones, desde la más reciente (T0) hasta la más antigua (T9).

pb	Código de seguridad	mnem	SC	R–W
Rango	Teclado: 100 a 255 Comunicaciones serie: 0 a 255	Val. por def.	0	
Parámetros asociados	Ninguno			

Este parámetro se utiliza para contener el número del código de seguridad.

b0	Selector de referencia de velocidad o par	mnem	DS–14	R–W
Rango	0 o 1	Val. por def.	1	
Parámetros asociados	p0, p1, p4			

Ajuste **b0** en 0 para seleccionar la referencia de par. La velocidad se ajusta utilizando **p1.** La dirección se determina mediante la tecla Forward/Reverse (Adelante/Inversa).

Ajuste **b0** en 1 para seleccionar la referencia de velocidad. Las referencias de velocidad y de par están activadas. La referencia de par está sujeta al límite ajustado en **p4**

b1	Selector de arranque automático o manual	mnem	DS–13	R–W
Rango	0 o 1	Val. por def.	1	
Parámetros asociados	Ninguno			

Modo Teclado

El ajuste de **b1** define el funcionamiento del accionamiento cuando se conecta la alimentación de CA.

b1 ajustado en 0 (Arranque automático del teclado)

El accionamiento arranca el motor cuando se conecta la alimentación de CA.

b1 ajustado en 1 (Arranque manual del teclado)

Al conectar la alimentación de CA al accionamiento, la pantalla muestra **rdY** alternando con la velocidad ajustada.

Para arrancar el accionamiento, pulse

Desconexión del accionamiento

Si se desconecta el accionamiento al conectar la alimentación de CA, pulse las siguientes teclas en ese orden para arrancar el accionamiento:

Modo Terminal

El ajuste de **b1** define el funcionamiento del accionamiento en las siguientes condiciones:

Después de una pérdida momentánea de alimentación de CA cuando el motor está en marcha

La pantalla muestra una desconexión **UU**

b1 ajustado a 0

Cuando se restablece la alimentación de CA, el accionamiento vuelve a arrancar automáticamente el motor. En la pantalla vuelve a aparecer la velocidad ajustada.

b1 ajustado en 1

Cuando se restablece la alimentación de CA, el accionamiento sigue desconectado. En la pantalla sigue apareciendo **UU**.

b2	**Selector de modo de parada**	mnem	DS–12	R–W
Rango	0 o 1	Val. por def.		1
Parámetros asociados	b7			

Los ajustes que se deben realizar son los siguientes:

b2	b7	Modo	Valor
0	0	Rampa estándar	Velocidad o % FLC
0	1	Marcha por inercia hasta detenerse	Inh
1	0	Inyección de CC	CC
1	1	Rampa de alto nivel	Velocidad o % FLC

Independientemente de los ajustes de **b2** y **b7**, el accionamiento desacelera para parar de la manera que se muestra en la siguiente tabla cuando se suprimen las señales de control:

MARCHA ADELANTE MARCHA INVERSA	ACTIVACION DEL ACCIONAMIENTO	Tipo de rampa
Desconectado	Sigue conectado	Estándar
Sigue conectado	Desconectado	Ajustada en **b2** y **b7**

b3	**Selector del refuerzo del par de baja velocidad**	mnem	DS–11	R–W
Rango	0 o 1	Val. por def.		0
Parámetros asociados	p6			

Ajuste **b3** en 0 para seleccionar el refuerzo automático. Esto depende de la carga. El refuerzo de tensión máximo se ajuste en **p6.**

Ajuste **b3** en 1 para seleccionar un refuerzo fijo. Esto es independiente de la carga. El valor se ajusta en **p6**.

b4	**Selección bipolar**	mnem	DS–10	R–W
Rango	0 o 1	Val. por def.		1
Parámetros asociados	p0, p1			

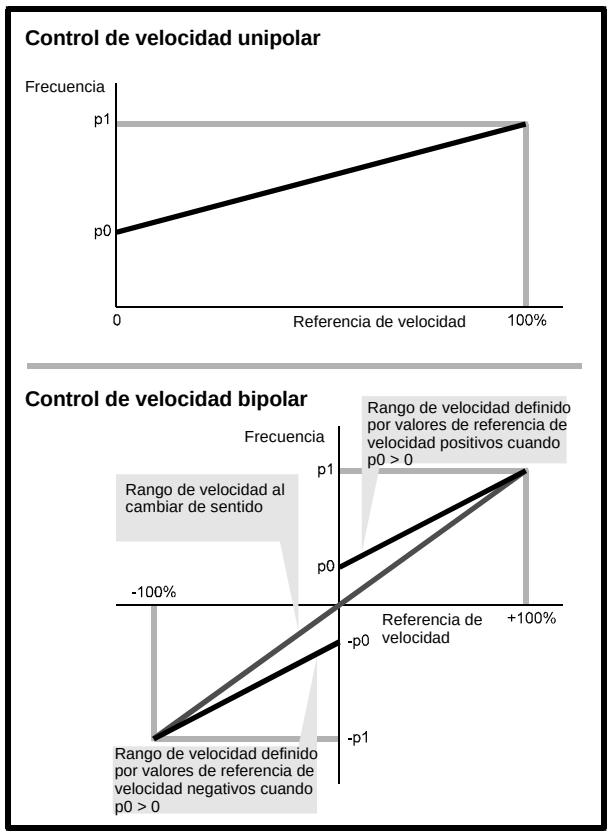


Figura 10–7 Rangos de velocidad en modos unipolar y bipolar

b4 ajustado en 0

Se ha seleccionado el modo bipolar. Se escala una señal analógica aplicada al terminal C2 de forma que corresponden +10V al valor positivo introducido en **p1**. –10V corresponde al valor negativo.

b4 ajustado en 1

Se ha seleccionado el modo unipolar. Se escala una señal analógica aplicada al terminal C2 de forma que corresponden +10V al valor introducido en **p1.** 0V corresponde al valor ajustado en **p0.**

Las señales de entrada negativas se manejan de la misma manera que 0V.

b5	Selector de lógica	mnem	DS–9	R–W
Rango	0 o 1	Val. por def.	1	
Parámetros asociados	Ninguno			

Ajuste **b5** en 0 para seleccionar lógica positiva (0 = 0V, 1 = 24V).
Ajuste **b5** en 1 para seleccionar lógica negativa (0 = 24V, 1 = 0V).
El valor de **b5** sólo tiene efecto cuando se aplica alimentación de CA al accionamiento, por lo que debe suprimir y volver a conectar la alimentación de CA después de cambiar este valor.

Advertencia

Si se conecta un accionamiento configurado con lógica negativa a un PLC con lógica positiva, el accionamiento arrancará el motor automáticamente al conectarle la alimentación.

b6	Selector de referencia de velocidad	mnem	DS–8	R–W
Rango	0 o 1	Val. por def.	0	
Parámetros asociados	b11			

Ajuste **b6** y aplique una señal al terminal C11 para seleccionar la fuente de la referencia de velocidad en la forma indicada a continuación:

b6 ajustado en 0
Terminal C11 no conectado

La velocidad se controla con tensión analógica aplicada al terminal C2.
Los parámetros pueden leerse utilizando las comunicaciones serie.

b6 ajustado en 0
Terminal C11 conectado a 0V

La velocidad se controla con intensidad analógica aplicada al terminal C5.
Los parámetros pueden leerse utilizando las comunicaciones serie.

b6 ajustado en 1
Terminal C11 no conectado

La velocidad se controla con tensión analógica aplicada al terminal C2.
Los parámetros pueden leerse utilizando las comunicaciones serie.

b6 ajustado en 1
Terminal C11 conectado a 0V

La velocidad se controla utilizando las comunicaciones serie. Los parámetros de lectura-escritura se pueden cambiar con las comunicaciones serie.

b7	Selector de modo de parada	mnem	DS–7	R–W
Rango	0 o 1	Val. por def.	1	
Parámetros asociados	b2			

Consulte el parámetro **b2**.

b8	Selector de modo de pantalla	mnem	DS–6	R–W
Rango	0 o 1	Val. por def.	0	
Parámetros asociados	Ninguno			

Ajuste **b8** en 0 para ver la frecuencia en la pantalla.
Ajuste **b8** en 1 para ver % FLC en la pantalla.

b9	Selector de modo Terminal o Teclado	mnem	DS–5	R–W
Rango	0 o 1	Val. por def.	1	
Parámetros asociados	b51			

Ajuste **b9** en 0 para seleccionar el modo Teclado.
Ajuste **b9** en 1 para seleccionar el modo Terminal.

b10	Modo de retardo de la pantalla	mnem	DS–4	R–W
Rango	0 o 1	Val. por def.	0	
Parámetros asociados	Ninguno			

Ajuste **b10** en 0 para volver del modo Edición al modo Estado ocho segundos después de no pulsar ninguna tecla.

Ajuste **b10** en 1 para volver del modo Edición al modo Estado al pulsar la tecla **Mode** durante 1 segundo.

b11	Selector de entrada de referencia remota	mnem	DS–2,3	R–W
Rango	4,20, 20,4 o 0,20	Val. por def.	4,20	
Parámetros asociados	b26, b28			

Se selecciona el rango de la señal de intensidad aplicada al terminal C5 de la siguiente manera:

b11 con el valor **4,20**
4mA Frecuencia mínima
20mA Frecuencia máxima
b11 con el valor **20,4**
20mA Frecuencia mínima
4mA Frecuencia máxima
b11 con el valor **0,20**
0mA Frecuencia mínima
20mA Frecuencia máxima

El sentido de la rotación se controla mediante señales aplicadas a los terminales C10 y C12.

b12	Selector del índice de baudios	mnem	DS–0	R–W
Rango	4,8 o 9,6	Val. por def.	4.8	
Parámetros asociados	p9, b6			

Se selecciona el índice de baudios requerido de la siguiente manera:

4,8 = 4800 baudios

9,6 = 9600 baudios

b13	Reinicio de parámetros	mnem		R–W
Rango	0 o 1	Val. por def.	0	
Parámetros asociados	Todos los parámetros R–W (lectura-escritura)			

Advertencia

Antes de recuperar los valores por defecto de todos los parámetros R–W, debe comprobarse que no se verá perjudicada la seguridad del sistema.

Ajuste **b13** en 1 para reiniciar todos los parámetros a sus correspondientes valores por defecto, excepto para **b5** *Selector de lógica* y los del menú 60. Al reiniciar los parámetros del accionamiento, **b13** vuelve a 0.

b14	Selector de frecuencia de conmutación y de rango de frecuencias	mnem	FQ	R–W
Rango	2,9, 5,9, 8,8, 11,7 120, 240, 480, 960 kHz Hz	Val. por def.	2,9, 120	
Parámetros asociados	p0, p1, p7, pc, p10 a p12, p20 a p26			

Se requieren las siguientes dos entradas para este parámetro:

La primera entrada define la frecuencia de conmutación PWM:

Valor	Frecuencia PWM
2,9	2,9kHz
5,9	5,9kHz
8,8	8,8kHz
11,7	11,7kHz

La segunda entrada define la frecuencia de límite superior (ULF):

Valor	ULF	Valor mínimo permitido de la frecuencia de conmutación PWM
120	120Hz	2,9kHz
240	240Hz	2,9kHz
480	480Hz	5,9kHz
960	960Hz	11,7kHz

El valor seleccionado no debe superar el valor especificado para la frecuencia de conmutación PWM seleccionada (por ejemplo, para una frecuencia de conmutación de 5,9kHz, la frecuencia de límite superior (ULF) que se debe seleccionar es 480Hz).

Frecuencia de conmutación PWM

La frecuencia de conmutación PWM afecta a lo siguiente:

El calor producido en el accionamiento
El rendimiento del motor
La frecuencia de límite superior (ULF)
El nivel de perturbación eléctrica
La perturbación acústica en el motor

Frecuencia de límite superior (ULF)

Al utilizar un motor estándar de 50Hz o 60Hz, el valor de ULF se debe ajustar en 120Hz. Si se utiliza un motor de alta velocidad especial, ULF puede ajustarse en valores superiores.

El funcionamiento de las demás funciones de control depende del valor de ULF en la forma que se indica a continuación:

Frecuencia mínima ajustada en **p0**
Frecuencia máxima ajustada en **p1**
Tiempo de aceleración ajustado en **p2**
Tiempo de deceleración ajustado en **p3**
Frecuencia de tensión máxima (**pc**)

Advertencia

Después de cambiar el valor de b14, asegúrese de que se ajustan correctamente p0, p1, p2, p3 y pc antes de arrancar el accionamiento.

pc	Frecuencia de tensión máxima	mnem	BS	R–W
Rango	[ULF ÷ 16] hasta ULF Hz	Val. por def.	50 (EUR) 60 (USA)	
Parámetros asociados	b14, b54			

Introduzca el valor de la frecuencia más baja a la que el accionamiento puede suministrar la tensión de salida nominal.

(ULF = Frecuencia de límite superior)

pd	Selector de menú	mnem		R–W
Rango	0, 10, 20, 30, 40, 50, 60	Val. por def.	0	
Parámetros asociados	Ninguno			

Introduzca el número de menú necesario para mostrar los parámetros de otro menú. Los menús son los siguientes:

Valor	Menú
0	Parámetros estándar
10	Frecuencias de salto y bandas
20	Velocidades prefijadas
30	Velocidad lenta y aceleraciones prefijadas
40	Velocidad lenta y deceleraciones prefijadas
50	Reinicio automático
60	Información del accionamiento

El parámetro **pd** aparece al final de cada menú.

10.2 Menú 10 — Frecuencias de salto

p10 p11 p12	Frecuencia de salto 1 Frecuencia de salto 2 Frecuencia de salto 3	mnem	S1 S2 S3	R–W
Rango	Entre los valores de p0 y p1 Hz	Val. por def.	0	
Parámetros asociados	p0, p1, p13 a p15			

Si el sistema mecánico resuena a una o más frecuencias, pueden ajustarse frecuencias de salto para impedir que el accionamiento funcione en dichas frecuencias. Durante la aceleración y la deceleración, la frecuencia del accionamiento pasa por las frecuencias de salto.

Nota

Si se modifican los valores de p0 y p1, puede resultar necesario cambiar las frecuencias de salto para mantenerlas dentro del rango de frecuencias permitido.

Cuando **p10**, **p11** y **p12** se ajustan en los valores de **p1** o **p2**, se desactiva la frecuencia de salto.

p13 p14 p15	Banda de salto 1 Banda de salto 2 Banda de salto 3	mnem	B1 B2 B3	R–W
Rango	±0,5 a ±5,0 Hz	Val. por def.	±0,5	
Parámetros asociados	p0, p1, p10 a p12			

Seleccione el ancho de una banda a ambos lados de la frecuencia de salto asociada por la que debe pasar la frecuencia de salida sin estabilizarse.

10.3 Menú 20 — Velocidades prefijadas

p20 ~ p26	Velocidades prefijadas		R–W
Rango	p0 a ±p1 Hz	Val. por def.	0

Introduzca las velocidades prefijadas necesarias.

Parámetro	Velocidad prefijada	mnemónico	Parámetros asociados
p20	1	P1	p30, p40 b20, b21, b22, b23
p21	2	P2	p31, p41 b20, b21, b22, b23
p22	3	P3	p32, p42 b20, b21, b22, b23
p23	4	P4	p33, p43 b20, b21, b22, b23
p24	5	P5	p34, p44 b20, b21, b22, b23
p25	6	P6	p35, p45 b20, b21, b22, b23
p26	7	P7	p36, p46 b20, b21, b22, b23

Nota

Si se modifican los valores de p0 o p1, es probable que sea necesario cambiar los valores de los parámetros p20 a p26 para mantenerlos dentro del rango permitido.

Si se ajusta **b28** en 1 para seleccionar el control PI, las funciones de los parámetros **p25** y **p26** cambian de la manera siguiente:

p25 Ganancia proporcional
p26 Ganancia integral

p27	Velocidad lenta	mnem	PJ	R–W
Rango	±15 Hz	Val. por def.	+1,5 (EUR) +5,0 (USA)	
Parámetros asociados	p37, p47, b20, b21, b22, b23			

El sentido de rotación del motor durante la velocidad lenta puede introducirse al ajustar la velocidad lenta pulsando la tecla Forward/Reverse (Adelante/Inversa).

b20	Selector de velocidad prefijada	mnem	C1–8	R–W
Rango	0 o 1	Val. por def.	0	
Parámetros asociados	p20 a p27			

Ajuste **b20** en 0 para seleccionar tres velocidades prefijadas y velocidad lenta. Los terminales B8 y B9 se utilizan para seleccionar las tres velocidades prefijadas. El terminal B10 se emplea para el control de la velocidad lenta. La función de velocidad lenta sólo opera cuando aparece **rdY** en la pantalla.

Nota

Los tiempos de aceleración y deceleración de velocidad lenta siempre se controlan mediante los parámetros p37 y p47.

Ajuste **b20** en 1 para seleccionar siete velocidades prefijadas. Se utilizan los terminales B8, B9 y B10 para controlar estas velocidades. En este modo, no está disponible la velocidad lenta.

b21 b23	Selectores de rampas prefijadas	mnem	C1–9 C1–6	R–W
Rango	0 o 1	Val. por def.	b21 = 0 b23 = 0	
Parámetros asociados	p2, p3, p20 a p27, p30 a p37, p40 a p47			

Las combinaciones de valores para los parámetros **b21** y **b23** seleccionan los tiempos de aceleración y deceleración. Estos valores también se pueden emplear para configurar los terminales B8, B9 y B10 como entradas de selección de rampa.

b21 ajustado en 0
b23 ajustado en 0

Las velocidades prefijadas hacen uso de los tiempos de aceleración y deceleración ajustados en **p2** y **p3**.

b21 ajustado en 1
b23 ajustado en 0

Las velocidades prefijadas hacen uso de sus propios tiempos de aceleración y deceleración de la siguiente forma:

La velocidad prefijada 1 (**p20**) utiliza la aceleración prefijada 1 (**p30**) y la deceleración prefijada 1 (**p40**)

La velocidad prefijada 2 (**p21**) utiliza la aceleración prefijada 2 (**p31**) y la deceleración prefijada 2 (**p41**)

b21 ajustado en 0
b23 ajustado en 1

Los terminales B8, B9 y B10 pueden configurarse como entradas digitales para seleccionar tiempos de aceleración y deceleración preprogramados. Consulte las siguientes tablas:

b20 ajustado en 0 (3 velocidades prefijadas y velocidad lenta)

Terminales		Aceleración ajustada en...	Deceleración ajustada en...
B9	**B8**		
O/C	O/C	p2	p3
O/C	0V	p30	p40
0V	O/C	p31	p41
0V	0V	p32	p42

Nota

La entrada de control de velocidad lenta en el terminal B10 funciona de la forma usual.

b20 ajustado en 1 (7 velocidades prefijadas)

Terminales			Aceleración ajustada en...	Deceleración ajustada en...
B10	**B9**	**B8**		
O/C	O/C	O/C	p2	p3
O/C	O/C	0V	p30	p40
O/C	0V	O/C	p31	p41
O/C	0V	0V	p32	p42
0V	O/C	O/C	p33	p43
0V	O/C	0V	p34	p44
0V	0V	O/C	p35	p45
0V	0V	0V	p36	p46

b21 ajustado en 1
b23 ajustado en 1

Las velocidades prefijadas hacen uso de sus propios tiempos de aceleración y deceleración, de la siguiente forma:

La velocidad prefijada 1 (**p20**) utiliza la aceleración prefijada 1 (**p30**) y la deceleración prefijada 1 (**p40**)

La velocidad prefijada 2 (**p21**) utiliza la aceleración prefijada 2 (**p31**) y la deceleración prefijada 2 (**p41**)

b22	**Selector de inversión de velocidad prefijada**	mnem	C1–7	R–W
Rango	0 o 1	Val. por def.	0	
Parámetros asociados	p20 a p26			

Ajuste **b22** en 0 para que el sentido de rotación pueda controlarse mediante los terminales C10 y C12 cuando el motor esté en marcha.

Ajuste **b22** en 1 para que el sentido de rotación pueda controlarse mediante la polaridad de las velocidades prefijadas **p20** a **p26.** Para invertir la rotación cuando ajuste una velocidad prefijada, pulse:

b24 **b25**	**Selector de salida analógica**	mnem	C1–5 C1–4	R–W
Rango	0 o 1	Val. por def.	b24 = 0 b25 = 0	
Parámetros asociados	p1, p5			

b24 ajustado en 0
b25 ajustado en 0

En el terminal B1 se produce una señal de tensión analógica que es proporcional a la frecuencia del accionamiento.

Rango de tensión: 0 a ±10V
Intensidad máxima: 5mA
Precisión: ±2% de la escala total
0V a 0Hz
+10V a +**p1**, −10V a −**p1**

En el terminal B2 se produce una señal de intensidad analógica que es proporcional a la carga del motor.

Rango de intensidad: 4 a 20mA
Precisión: ±10% por encima de 15Hz con el motor adaptado
4mA a 0% FLC
20mA a 150% FLC (motorización y regeneración)

b24 ajustado en 0
b25 ajustado en 1

En el terminal B1 se produce una señal de tensión analógica proporcional a la carga del motor.

Rango de tensión: 0V a ±10V
Intensidad máxima: 5mA
Precisión: ±10% por encima de 15 Hz con el motor adaptado
0V a 0% FLC
+10V a motorización de FLC al 150%
−10V a regeneración de FLC al 150%

En el terminal B2 se produce una señal de tensión analógica proporcional a la frecuencia del accionamiento.

Rango de intensidad: 4 a 20mA
Precisión: ±2% de la escala total
4mA a 0Hz
20mA a ±**p1**

b24 ajustado en 1
b25 ajustado en 0

En el terminal B1 se produce una señal digital de +10V cuando la intensidad de salida del accionamiento es igual al porcentaje de intensidad a plena carga (FLC) ajustada en **p5.**

En el terminal B2 se produce una señal de salida de intensidad analógica proporcional a la carga del motor.

Rango de intensidad: 4 a 20mA

Precisión: ±10% por encima de 15Hz con el motor adaptado

4mA a 0% FLC

20mA a 150% FLC (motorización o regeneración)

b24 ajustado en 1
b25 ajustado en 1

En el terminal B1 se produce una señal digital de +10V cuando la intensidad de salida del accionamiento es igual al porcentaje de intensidad a plena carga (FLC) ajustada en **p5.**

En el terminal B2 se produce una señal de salida de intensidad analógica proporcional a frecuencia del accionamiento.

Rango de intensidad: 4 a 20mA

Precisión: ±2% de la escala total

4mA a 0Hz

20mA a ±**p1**

b26	**Selector de pérdida del bucle de corriente**	mnem	C1–3	R–W
Rango	0 o 1	Val. por def.	0	
Parámetros asociados	Ninguno			

Ajuste **b26** en 0 para que el accionamiento se desconecte al perderse el bucle de corriente. El accionamiento se desconecta cuando la intensidad aplicada al terminal C5 cae por debajo de 3mA.

Ajuste **b26** en 1 para que el accionamiento no se desconecte al perder el bucle de corriente.

b27	**Selector de rampa de funcionamiento normal**	mnem	C1–2	R–W
Rango	0 o 1	Val. por def.	0	
Parámetros asociados	b2, b7			

b27	b2	b7	Deceleración	Parada
0	0	0	Rampa estándar	Rampa estándar
0	0	1	Rampa estándar	Marcha por inercia hasta detenerse
0	1	0	Rampa estándar	Frenado por inyección de CC
0	1	1	Rampa de alto nivel	Rampa de alto nivel
1	0	0	Rampa de alto nivel	Rampa de alto nivel
1	0	1	Rampa de alto nivel	Marcha por inercia hasta detenerse
1	1	0	Rampa de alto nivel	Frenado por inyección de CC
1	1	1	Rampa de alto nivel	Rampa de alto nivel

Ajuste **b27** en 1 cuando sea aplicable lo siguiente:

- La rampa de alto nivel se requiere para modificar la referencia de velocidad
- **b2** y **b7** se han ajustado para un modo de frenado distinto para detener el accionamiento

Ajuste **b27** en 0 cuando **no** se utilice una resistencia externa de frenado.

b28	**Selector de control PI**	mnem	PI	R–W
Rango	0 o 1	Val. por def.	0	
Parámetros asociados	p25, p26, b11			

El bucle PI del accionamiento se puede utilizar para regular la velocidad de un motor en las aplicaciones en que es necesario mantener constante la presión, el flujo de aire, etc. La realimentación de un transductor permite controlar dinámicamente el motor.

Para seleccionar control PI, ajuste **b28** en 1 y conecte el terminal C11 a 0V.

Las combinaciones de valores para **b28** y las conexiones al terminal C11 (Local/Remoto) seleccionan la fuente de la referencia de frecuencia de la forma siguiente:

b28	Terminal C11	Fuente de frecuencia
0	O/C	Local
0	0V	Remoto
1	O/C	Local
1	0V	Bucle PI

Si falla el transductor, esta disposición permite seleccionar el control local del accionamiento sin cambiar el valor de **b28.** Así, se asegura que el sistema permanece en funcionamiento.

Cuando se ajusta **b28** en 1 para seleccionar el control PI, dejan de utilizarse **p25** y **p26** como velocidades prefijadas. Sus funciones van a ser las siguientes:

p25 Ganancia proporcional
p26 Ganancia integral

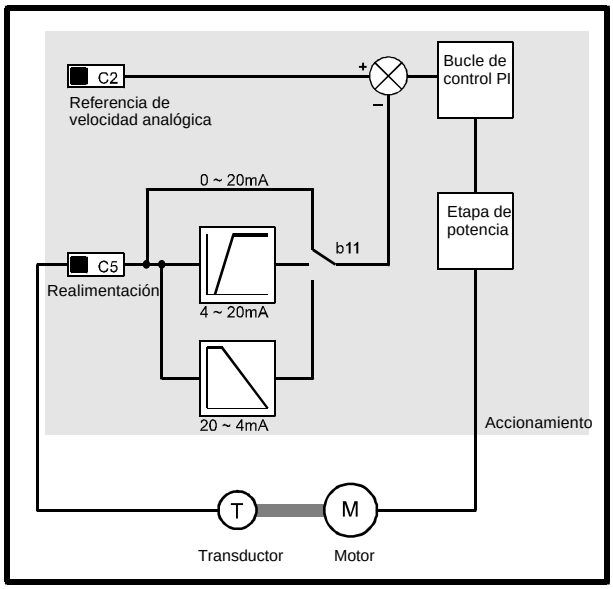


Figura 10–8 Bucle de control PI

La frecuencia del accionamiento se ajusta por medio de una señal de referencia aplicada al terminal C2 (entrada de la referencia de velocidad local). La realimentación del transductor se aplica al terminal C5 (entrada de la referencia de velocidad remota).

Es necesario que la salida del transductor esté en uno de los siguientes rangos:

4 a 20mA
20 a 4mA
0 a 20mA

Consulte el parámetro **b11** *Selector de entrada de referencia remota.*

Si la salida del transductor es una señal de tensión, esta señal se debe convertir y escalar en la señal de intensidad apropiada.

Configuración del control PI

Siga este procedimiento para obtener el máximo rendimiento empleando el control PI:

1. Ajuste **p2** y **p3** en 0,2 segundos. Esto minimiza la influencia de las rampas sobre el rendimiento dinámico del sistema.
2. Conecte la sonda de un osciloscopio al terminal C5.
3. Ajuste la frecuencia del accionamiento en un valor que dé la presión, flujo de aire, etc. requeridos del sistema.
4. Arranque el accionamiento, luego deténgalo y vuelva a arrancarlo según sea necesario. Compruebe el trazado del osciloscopio al arrancar y detener el accionamiento.
5. Incremente el valor de **p25** *Ganancia proporcional.* Cuando el trazado se muestre inestable, reduzca ligeramente el valor de **p25**. Consulte la figura 10–9.
6. Incremente el valor de **p26** *Ganancia integral.* Cuando el trazado muestre variaciones en velocidad, reduzca ligeramente el valor de **p26**. Consulte la figura 10–9.

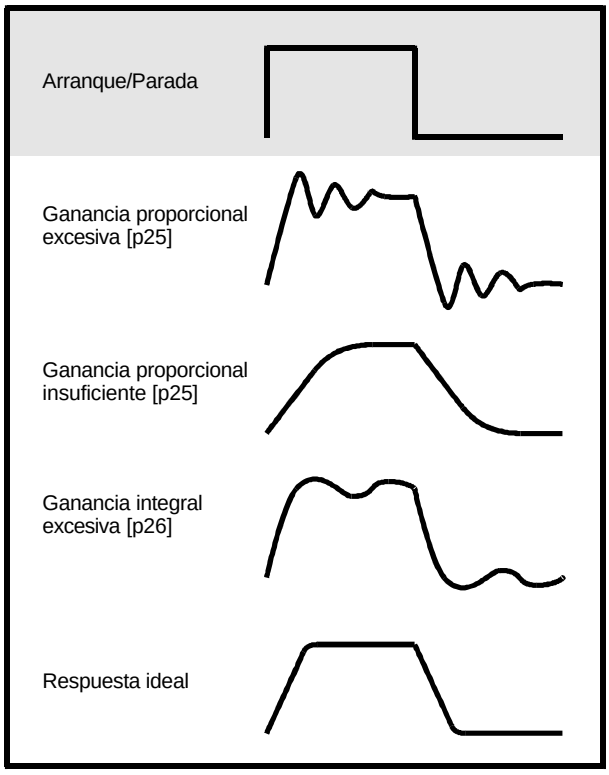


Figura 10–9 Efectos de ajustar las ganancias proporcional e integral

10.4 Menú 30 — Tiempos de aceleración prefijada

Cómo calcular los tiempos de aceleración y deceleración

Calcule el tiempo **t** de aceleración o deceleración requerido entre dos velocidades prefijadas con la siguiente fórmula:

$$t = \frac{P_{accel} \times \Delta f}{ULF}$$

donde:

t = Tiempo necesario para cambiar la frecuencia de salida del accionamiento

P_{accel} = Valor del parámetro de rampa de aceleración o deceleración para la frecuencia final

Δf = Diferencia entre las frecuencias inicial y final

ULF = Frecuencia de límite superior en Hz (valor del parámetro **b14)**

p30 ~ p36	Aceleraciones prefijadas			R–W
Rango	0,2 a 600	seg	Val. por def.	5,0

Introduzca los tiempos de aceleración requeridos.

Parámetro	Acel. prefijada	mnemónico	Parámetros asociados
p30	1	A1	p20, p40 b21, b22, b23
p31	2	A2	p21, p41 b21, b22, b23
p32	3	A3	p22, p42 b21, b22, b23
p33	4	A4	p23, p43 b21, b22, b23
p34	5	A5	p24, p44 b21, b22, b23
p35	6	A6	p25, p45 b21, b22, b23
p36	7	A7	p26, p46 b21, b22, b23

p37	Aceleración a velocidad lenta	mnem	AJ	R–W
Rango	0,2 a 600 seg	Val. por def.	0,2	
Parámetros asociados	p27, p47, b21, b22, b23			

Introduzca el tiempo de aceleración a velocidad lenta requerido.

10.5 Menú 40 — Tiempos de deceleración prefijada

p40 ~ p46	Deceleraciones prefijadas			R–W
Rango	0,2 a 600	seg	Val. por def.	10,0
Parámetros asociados				

Introduzca los tiempos de deceleración requeridos.

Parámetro	Decel. prefijada	mnemónico	Parámetros asociados
p40	1	D1	p20, p30 b21, b22, b23
p41	2	D2	p21, p31 b21, b22, b23
p42	3	D3	p22, p32 b21, b22, b23
p43	4	D4	p23, p33 b21, b22, b23
p44	5	D5	p24, p34 b21, b22, b23
p45	6	D6	p25, p35 b21, b22, b23
p46	7	D7	p26, p36 b21, b22, b23

p47	Deceleración a velocidad lenta	mnem	DJ	R–W
Rango	0,2 a 600 seg	Val. por def.	0,2	
Parámetros asociados	p27, p37, b21, b22, b23			

Introduzca el tiempo de deceleración requerido.

10.6 Menú 50 — Reinicio automático

p50	Número de intentos de reinicio	mnem	RN	R–W
Rango	0, 1, 2, 3, 4, 5	Val. por def.		0
Parámetros asociados	Ninguno			

Ajuste **p50** en el número de intentos de reinicio necesarios.

Ajuste **p50** en 0 para desactivar el reinicio automático.

Nota

La función de reinicio automático no funciona si se ha producido una desconexión Et.

p51	Retardo de inicio	mnem	RD	R–W
Rango	1,0 a 5,0 seg	Val. por def.		1,0
Parámetros asociados	Ninguno			

Ajuste **p51** en un valor para retrasar el comienzo del reinicio automático después de ocurrir una desconexión.

b50	Selector de relé de estado	mnem	C1–10	R–W
Rango	0 o 1	Val. por def.		0
Parámetros asociados	Ninguno			

Ajuste **b50** en 0 para que los contactos del relé de estado se cierren en **Accionamiento normal**.

Ajuste **b50** en 1 para que los contactos del relé de estado se cierren al estar **En velocidad**

Los contactos del relé se abren cuando se suprime la alimentación de CA o cuando se desconecta el accionamiento.

b51	Selector de tecla FORWARD/REVERSE	mnem	C1–11	R–W
Rango	0 o 1	Val. por def.		0
Parámetros asociados	Ninguno			

Cuando **b9** esté ajustado en 0, ajuste **b51** en 0 para desactivar la tecla FORWARD/REVERSE.

Ajuste **b51** en 1 para activar dicha tecla.

b52	Selector de sincronizar con motor en giro	mnem	C1–12	R–W
Rango	0 o 1	Val. por def.		0
Parámetros asociados	Ninguno			

Ajuste **b52** en 1 para permitir que el accionamiento se sincronice con un motor cuyo eje está en giro, sin causar que el accionamiento se desconecte.

Cuando el accionamiento recibe un comando RUN, explora la frecuencia del motor desde el valor de **p1** hasta 0Hz en el último sentido de rotación del motor, y desde el valor de **p1** hasta 0Hz en el sentido opuesto. Después, la frecuencia del accionamiento se sincronizará con la velocidad del motor.

Cuando la velocidad del accionamiento se sincroniza con la del motor, el accionamiento acelera o desacelera el motor hasta la velocidad ajustada por la entrada de la referencia de frecuencia.

Durante el período de exploración, la pantalla muestra **Scn**.

b53	Selector de salida de estado	mnem	C1–13	R–W
Rango	0 o 1	Val. por def.		0
Parámetros asociados	Ninguno			

b53 se utiliza para seleccionar el modo de funcionamiento de la salida de estado (terminal A3), según se indica a continuación:

Ajuste **b53** en 0 para que el terminal A3 esté conectado internamente a 0V cuando esté funcionando el accionamiento.

Ajuste **b53** en 1 para que el terminal A3 esté conectado internamente a 0V cuando el accionamiento haya sobrepasado la **Velocidad mínima**.

b54	Selector de relación de tensión a frecuencia	mnem	C1	R–W
Rango	0 o 1	Val. por def.		0
Parámetros asociados	pc, p6, b3			

Ajuste **b54** en 1 para seleccionar la relación dinámica tensión a frecuencia. La tensión de salida dependerá, entonces, de la intensidad de la carga.

A una carga cero, la tensión aplicada es el 50% de la tensión total normal. A medida que se incrementa la carga, la tensión aplicada aumenta en proporción a dicha carga. La tensión máxima se aplica al 70% de la carga total y porcentajes superiores.

b55	No se utiliza	mnem	C1–1	

b56	Selector de deceleración para desconexiones sin importancia	mnem	C1–0	R–W
Rango	0 o 1	Val. por def.		0
Parámetros asociados	Ninguno			

Cuando **b56** está ajustado en 1, una desconexión sin importancia causa que el accionamiento desacelere hasta detenerse bajo control. Esto está determinado por la configuración del accionamiento.

Las desconexiones sin importancia son las que se producen por lo siguiente:

- **Oh** Temperatura del disipador de calor
- **th** Temperatura del motor
- **Et** Desconexión externa
- **cL** Pérdida del bucle de corriente de la señal de referencia

Modo Terminal

Cuando el accionamiento está en el modo Terminal, aparece en la pantalla un código de desconexión constante (sin destellar) durante la deceleración. Al llegar la frecuencia del accionamiento a 0Hz, la etapa de salida se desactiva y el código de desconexión destella.

Si se inicia el accionamiento durante la deceleración, éste desacelerará hasta 0Hz, para luego acelerar a la frecuencia ajustada.

Modo Teclado

Cuando el accionamiento está en el modo Teclado, la pantalla indica la condición de desconexión durante la deceleración alternando el valor ajustado de la frecuencia y el código de desconexión.

Si se reinicia el accionamiento durante la deceleración, no acelerará el motor a la velocidad ajustada. El accionamiento continuará desacelerando hasta 0Hz y aparecerá en pantalla **rdY**, alternándose con el valor de la frecuencia ajustada.

10.7 Menú 60 — Parámetros de sólo lectura

p60	Potencia nominal del accionamiento	mnem	DR	RO
Rango	kW	Val. por def.		
Parámetros asociados	Ninguno			

p60 muestra la potencia nominal del accionamiento de la manera siguiente:

Modelo	Número de fases	Tensión de alimentación de CA	Valor nominal del motor		Valor mostrado en pantalla
		V	kW	HP	
DIN1220075B	1	200 ~ 240	0,75	1,0	751
DIN1220150B	1	200 ~ 240	1,5	2,0	151
DIN1220220B	1	200 ~ 240	2,2	3,0	221
DIN3220075B	3	200 ~ 240	0,75	1,0	752
DIN3220150B	3	200 ~ 240	1,5	2,0	152
DIN3220220B	3	200 ~ 240	2,2	3,0	222
DIN3380075B	3	380 ~ 480	0,75	1,0	753
DIN3380110B	3	380 ~ 480	1,1	1,5	113
DIN3380150B	3	380 ~ 480	1,5	2,0	153
DIN3380220B	3	380 ~ 480	2,2	3,0	223
DIN3380300B	3	380 ~ 480	3,0	4,0	303
DIN3380400B	3	380 ~ 480	4,0	5,3	403

p61	Número de versión de software del accionamiento	mnem	SV	RO
Rango		Val. por def.		
Parámetros asociados	Ninguno			

p61 muestra la versión de software del accionamiento.

p62 p63	**Tiempo de funcionamiento del accionamiento**	mnem	RL RH	RO
Rango	Horas	Val. por def.		
Parámetros asociados	Ninguno			

p62 muestra en la pantalla el tiempo, en horas, que ha estado funcionando el accionamiento (por ejemplo, si aparece en la pantalla 56,7, el accionamiento ha estado funcionando durante 567 horas — ignore la coma decimal).

p63 muestra el tiempo de funcionamiento del accionamiento en unidades de 1.000 horas (por ejemplo, si aparece en la pantalla 1,2, el accionamiento ha estado en funcionamiento durante 12.000 horas — ignore la coma decimal).

En este ejemplo, el tiempo total en que el accionamiento ha estado en funcionamiento es 12.567 horas.

Cómo leer p62 y p63 en un ordenador principal

El tiempo de funcionamiento total se almacena en el accionamiento en forma de un término de 20 bits. Si desea leer el tiempo de funcionamiento en un ordenador principal, lea los valores de **RH** y **RL** y almacénelos como números hexadecimales separados. Después, combine ambos números hexadecimales como se indica en el siguiente ejemplo:

RH = 0800
RL = 12AB

Número hexadecimal combinado = 812AB
(Se ignoran los ceros en el valor de **RH**)

Convierta el número hexadecimal en un número con formato decimal (el valor decimal de 812AB es 529067).

Para obtener el tiempo de funcionamiento en diversas unidades, realice lo siguiente en el número decimal:

Horas

Divida entre 16 (529067 ÷ 16 = 33066,7)

Días

Divida entre 24 (529067 ÷ 24 = 1377,8)

Semanas

Divida entre 7 (529067 ÷ 7 = 196,8)

Años

Divida entre 52 (529067 ÷ 52 = 3,78)

p64	**Nivel de frenado del bus de CC**	mnem	BL	R–W
Rango	540 a 800 VDC	Val. por def.	750 (EUR) 770 (USA)	
Parámetros asociados	b2, b7, b27			

El valor de **p64** define la tensión del bus de CC a la que se conmuta en circuito la resistencia de frenado.

Modelos monofásicos
Modelos trifásicos (200V a 240V)

No puede ajustarse este parámetro.

Valor fijo: 377V

Modelos trifásicos (380V a 480V)

Introduzca el valor requerido de tensión del bus de CC para aplicar el frenado de CC.

Calcule la tensión necesaria a partir de:

([tensión de alimentación de CA] × √2) + 50

Los valores que superen el valor calculado causan que se produzca lo siguiente al frenar:

- Aumento del par de frenado
- Exceso de flujo en el motor
- Desconexión del accionamiento por sobreintensidad (OI)

Los valores inferiores al valor calculado pueden causar que el circuito de frenado esté en funcionamiento continuo. Esto puede dañar la resistencia de frenado.

b60 ~ b65	**Valores de fábrica**			

Estos parámetros no pueden utilizarse.

11 Diagnósticos

Advertencia

Si se produce un código de desconexión Err 6, todos los parámetros excepto los del menú 60 recuperan sus valores por defecto.

Si se produce una desconexión EE, *todos* los parámetros *incluidos* los del menú 60 recuperan sus valores por defecto.

Si un error Err ocurre más de una vez, o si ocurre un error de desconexión EE, diríjase al proveedor del accionamiento.

11.1 Códigos de desconexión

Si la unidad se desconecta, la causa de la desconexión se indica mediante un código que aparece en la pantalla.

Los códigos de desconexión son los siguientes:

UU

Baja tensión

La tensión del bus de CC es inferior al valor mínimo aceptado.

Esto puede deberse a que la alimentación de CA es inferior a los siguientes valores:

Modelos	V
Monofásico	170
Trifásico de baja tensión	170
Trifásico de alta tensión	323

OU

Sobretensión

La tensión del bus de CC es superior al valor máximo aceptado. Esto puede deberse a la regeneración del motor durante el frenado o a que la tensión de alimentación de CA es demasiado alta.

Ph

Pérdida de la fase de alimentación de CA

La tensión de ondulación en el bus de CC ha superado 70V pk-pk durante más de 16 segundos. La amplitud de la tensión de ondulación depende del tamaño del modelo de accionamiento y de la intensidad del motor.

It

Protección **I** × **t**

La protección **I** × **t** ocurre cuando la intensidad de la carga sobrepasa el valor del parámetro **p5**. En esta condición, los espacios decimales de la pantalla comienzan a destellar y siguen así durante un breve período de tiempo después de reducir la intensidad de carga por debajo del valor de **p5**. Si se permite que continúe la protección **I** × **t**, el accionamiento dejará de funcionar y la pantalla mostrará **It**. Esto indica que se ha alcanzado el valor máximo permitido de **I** × **t**.

Oh

Calentamiento excesivo

Se ha sobrepasado la temperatura máxima permitida del disipador de calor.

th

Valor del termistor

La temperatura del motor es demasiado alta o se ha roto una conexión del termistor del motor.

Si no se utiliza un termistor del motor, este código de desconexión indica que la patilla A6 no está conectada a 0V.

Et

Desconexión externa

La patilla C7 ha recibido una señal de desconexión externa.

Si no se utiliza la entrada de desconexión externa, este código de desconexión indica que la patilla C7 está en circuito abierto.

cL

Pérdida del bucle de corriente

Si la señal de referencia de frecuencia es una señal de intensidad, este código de desconexión indica que la señal de intensidad es inferior a 3mA (sólo 4 a 20 mA, o 20 a 4 mA).
La desconexión se desactiva al ajustar el parámetro **b26** en 1.

PS

Fallo de alimentación

Se ha detectado un fallo en la alimentación del modo de conmutación interno.

OI

Desconexión instantánea por sobreintensidad

Se ha detectado una intensidad excesiva en la etapa de salida del accionamiento. Esto también puede indicar un fallo de fase a fase o de fase a tierra.

Err

Error

La prueba de auto-diagnóstico que se ejecuta al conectar la alimentación de CA al accionamiento ha detectado que existe un fallo de hardware.

El código de desconexión **Err** se alterna con un número de 1 a 10.

Generalmente, el error de hardware puede corregirse reinicializando el accionamiento como se indica a continuación:

1. Desconecte la alimentación de CA del accionamiento y espere a que la pantalla quede vacía.
2. Manteniendo pulsadas y , conecte la alimentación de CA al accionamiento. La pantalla destella entre **Err** y **6**.
3. Desconecte la alimentación de CA y espere a que la pantalla quede vacía.
4. Conecte la alimentación de CA al accionamiento.

   El accionamiento se reinicializa. Todos los parámetros quedan ajustados en sus valores por defecto (excepto para **b5** *Selector de lógica* y los del menú 60).

EE

Error NOVRAM

Se ha corrompido el valor almacenado en un parámetro.

12 Comunicaciones serie

12.1 Introducción

Las comunicaciones serie pueden utilizarse en un ordenador principal para realizar lo siguiente:

- Lectura y edición de los valores de los parámetros
- Control del accionamiento

Un ordenador principal puede controlar hasta 99 accionamientos cuando se utilizan buffers de línea, o 32 accionamientos en caso de que no se empleen.

El protocolo es el siguiente estándar de la industria:

ANSI x 3.28 – 2.5 – A4

Conexiones

Advertencia

Las conexiones de las comunicaciones serie RS485 en el accionamiento no están aisladas, por lo que el usuario DEBE proporcionar una unidad de aislamiento si utiliza la función de comunicaciones serie RS485. Si se utilizan varias redes RS485, cada una de ella necesitará su propia unidad de aislamiento.

Cuando se utilice una conexión RS485 de varios terminales, ES NECESARIO conectar una resistencia terminal al accionamiento más alejado del ordenador principal. La resistencia deberá tener 120 ohmios y 0,25 vatios, y estar conectada a los terminales B3 y B4.

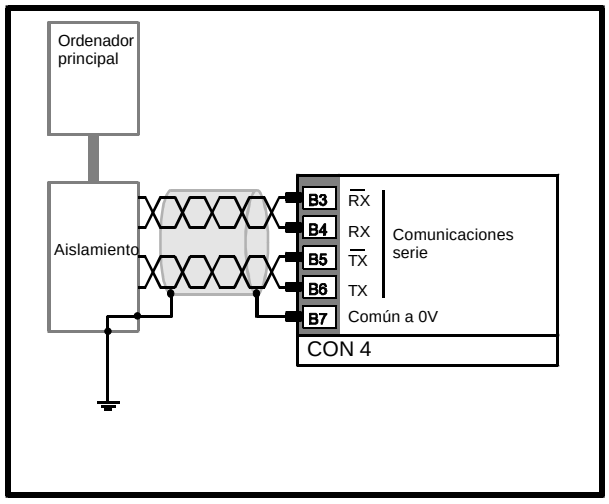


Figura 12–1 Conexiones de comunicaciones serie RS485 o RS422 con aislamiento.

Realice las conexiones tal como se muestran en la figura 12–1. Todos los cables *deben* estar apantallados.

Conexión RS485 de varios terminales

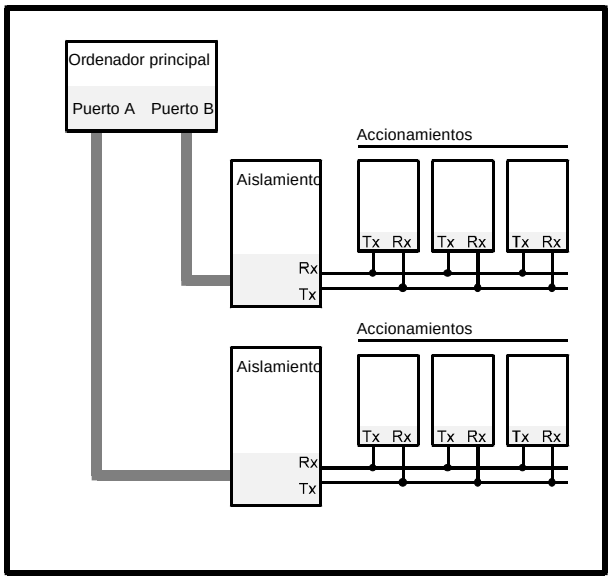


Figura 12–2 Comunicaciones serie RS485 básicas

Debe proporcionarse un código de dirección a cada uno de los accionamientos conectados a un puerto del ordenador principal.

Cuando se utilice una conexión RS485 de varios terminales, es necesario utilizar una resistencia terminal de aprox. 120Ω y 0,25 vatios para terminar la línea. Esta resistencia debe conectarse entre los terminales B3 y B4 del accionamiento colocado más lejos del ordenador principal.

12.2 Lista de mnemónicos

Mnemónico	Nombre y número de parámetro		Tipo	Notas
A1 ~ A7	p30 ~ p36	Aceleraciones prefijadas	R–W	Introduzca los segundos desde 0Hz a ULF Utilice b21 y b23 para seleccionar aceleración prefijada o estándar.
AC		Velocidad real	RO	
AJ	p37	Aceleración a velocidad lenta	R–W	Ajuste b20 en 0 para seleccionar tres velocidades prefijadas y la velocidad lenta.
AL	p2	Tiempo de aceleración	R–W	Introduzca los segundos desde 0Hz a ULF.
B1 ~ B3	p13 ~ p15	Bandas de salto 1, 2, 3	R–W	Introduzca el ancho requerido en Hz.
BL	p64	Nivel de frenado de bus de CC	R–W	Introduzca la tensión umbral del bus de CC requerida para frenado.
BO	p6	Refuerzo del par (tensión)	R–W	Seleccione el refuerzo de tensión requerido.
BR	p8	Intensidad de freno por inyección de CC	R–W	Introduzca el valor máximo para la tensión por inyección de CC como % de FLC.
BS	pc	Frecuencia de tensión máxima	R–W	Introduzca la frecuencia mínima requerida para la tensión máxima del motor.
C1–	b20 ~ b27 b50 ~ b56	Configuración del accionamiento	R–W	Introduzca el código requerido.
CW		Término de comando	R–W	Introduzca el código requerido.
D1 ~ D7	p40 ~ p46	Deceleraciones prefijadas	R–W	Utilice b21 y b23 para seleccionar aceleración estándar o prefijada.
DJ	p47	Deceleración a velocidad lenta	R–W	Ajuste b20 en 0 para seleccionar tres velocidades prefijadas y la velocidad lenta.
DL	p3	Tiempo de deceleración	R–W	Introduzca el número de segundos desde ULF a 0Hz.
DR	p60	Potencia nominal del accionamiento	RO	
DS–	b0 ~ b12	Configuración del accionamiento	R–W	b6, b9, b10, b12 no pueden modificarse.
ER		Código de error	RO	
FQ	b14	Selector de frecuencia de conmutación y de rango de frecuencias	R–W	Seleccione de un rango de valores.
HR		Control de velocidad a alta resolución	R–W	Introduzca el número requerido en Hz.
LD		Par real	RO	
MN	p0	Frecuencia mínima	R–W	Introduzca el valor en Hz.
MX	p1	Frecuencia máxima	R–W	Introduzca el valor en Hz.
P1 ~ P7	p20 ~ p26	Velocidades prefijadas	R–W	Introduzca las velocidades requeridas en Hz. Selecciones velocidades prefijadas utilizando terminales o mediante programación.
PI	b28	Selector de control de PI	R–W	Cuando b28 = 1, p25 y p26 controlan el bucle PI.
PJ	p27	Velocidad lenta	R–W	Ajuste b20 en 0 para seleccionar tres velocidades preajustadas y la velocidad lenta.
PS		Selección de velocidad prefijada	R–W	Seleccione tres velocidades prefijadas y la velocidad lenta, o siete velocidades prefijadas.
RC		Contador de reinicio	RO	
RD	p51	Retardo de inicio	R–W	Introduzca el valor del retardo requerido.
RH	p63	Tiempo de funcionamiento del accionamiento	RO	Combine los valores para el tiempo de funcionamiento total.
RL	p63	Tiempo de funcionamiento del accionamiento	RO	
RN	p50	Número de intentos de reinicio	R–W	Introduzca el número de intentos requeridos.
S1 ~ S3	p10	Frecuencias de salto 1, 2, 3	R–W	Introduzca Hz para evitar resonancias mecánicas.
SC	pb	Código de seguridad	R–W	Introduzca el valor: 0 a 255 (100 a 255 con el teclado)
SE	p9	Dirección serie	R–W	Introduzca la dirección de accionamiento requerida.
SL	p7	Compensación por deslizamiento	R–W	Introduzca el número de Hz.
SP		Velocidad ajustada	R–W	Introduzca el valor requerido en Hz.
SV	p61	Número de versión de software del accionamiento	RO	
SW		Palabra de estado	RO	
TH	p5	Intensidad continua máxima	R–W	Introduzca un % de FLC
TP		Par ajustado	R–W	Introduzca un % de FLC
TR	p4	Límite de corriente temporizada	R–W	Introduzca un % FLC inferior al valor de p5
T0 ~ T9	pA ~ p9	Registros de desconexión	RO	T0 es la desconexión más reciente.

13 Tabla de valores de parámetros

Nombre y número de parámetro		Valor por defecto	Mín.	Máx.	Valor 1	Valor 2
p0	Frecuencia mínima	0,0	0	p1		
p1	Frecuencia máxima	50,0	[p0]	ULF		
p2	Tiempo de aceleración	5,0	0,2	999		
p3	Tiempo de deceleración	10,0	0,2	999		
p4	Límite de intensidad temporizada	150	[p5]	150		
p5	Intensidad continua máxima	100	10	105		
p6	Refuerzo de par (tensión)	9,8	0	25,5		
p7	Compensación por deslizamiento	0,0	0	25		
p8	Intensidad de freno por inyección de CC	150	40	150		
p9	Dirección serie	11	0	99		
pa	Registro de fallos	0 a 9				
pb	Código de seguridad	0	100 1	255 255		
b0	Selector de referencia de par o velocidad	1				
b1	Selector de arranque automático o manual	1				
b2	Selector de modo de parada	1				
b3	Selector de refuerzo de par a baja velocidad	0				
b4	Selección bipolar	1				
b5	Selector lógico	1				
b6	Selector de referencia de velocidad	0				
b7	Selector de modo de parada	1				
b8	Selector de modo de pantalla	0				
b9	Selector de modo Terminal o Teclado	1				
b10	Modo de retardo de la pantalla	0				
b11	Selector de entrada de referencia remota	4,20				
b12	Selector del índice de baudios	4,8	4800	9600		
b13	Reinicio de parámetros	0				
b14	Selector de frecuencia de conmutación y de rango de frecuencias	2,9, 120	2,9 120	11,7 960		
pc	Frecuencia de tensión máxima	50	ULF ÷ 16	ULF		
pd	Selector de menú	0	0	60		
p10	Frecuencia de salto 1	0	[p0]	[p1]		
p11	Frecuencia de salto 2	0	[p0]	[p1]		
p12	Frecuencia de salto 3	0	[p0]	[p1]		
p13	Banda de salto 1	±0,5	±0,5	±5,0		
p14	Banda de salto 2	±0,5	±0,5	±5,0		
p15	Banda de salto 3	±0,5	±0,5	±5,0		
p20	Velocidades prefijadas	0	[p0]	±[p1]		
p21	Velocidades prefijadas	0	[p0]	±[p1]		
p22	Velocidades prefijadas	0	[p0]	±[p1]		
p23	Velocidades prefijadas	0	[p0]	±[p1]		
p24	Velocidades prefijadas	0	[p0]	±[p1]		

Nombre y número de parámetro		Valor por defecto	Mín.	Máx.	Valor 1	Valor 2
p25	Velocidades prefijadas	0	[p0]	±[p1]		
p26	Velocidades prefijadas	0	[p0]	±[p1]		
p27	Velocidad lenta	+1,5	0	±15		
b20	Selector de velocidad prefijada	0				
b21	Selectores de rampa prefijada	b21 = 0				
b23	Selectores de rampa prefijada	b23 = 0				
b22	Selector de inversión de velocidad prefijada	0				
b24	Selector de salida analógica	b24 = 0				
b25	Selector de salida analógica	b25 = 0				
b26	Selector de pérdida del bucle de corriente	0				
b27	Selector de rampa de funcionamiento normal	0,0				
b28	Selector de control PI	0				
p30	Aceleraciones prefijadas	5,0	0,2	600		
p31	Aceleraciones prefijadas	5,0	0,2	600		
p32	Aceleraciones prefijadas	5,0	0,2	600		
p33	Aceleraciones prefijadas	5,0	0,2	600		
p34	Aceleraciones prefijadas	5,0	0,2	600		
p35	Aceleraciones prefijadas	5,0	0,2	600		
p36	Aceleraciones prefijadas	5,0	0,2	600		
p37	Aceleración a velocidad lenta	0,2	0,2	600		
p40	Deceleraciones prefijadas	10,0	0,2	600		
p41	Deceleraciones prefijadas	10,0	0,2	600		
p42	Deceleraciones prefijadas	10,0	0,2	600		
p43	Deceleraciones prefijadas	10,0	0,2	600		
p44	Deceleraciones prefijadas	10,0	0,2	600		
p45	Deceleraciones prefijadas	10,0	0,2	600		
p46	Deceleraciones prefijadas	10,0	0,2	600		
p47	Deceleración a velocidad lenta	0,2	0,2	600		
p50	Número de intentos de reinicio	0	1	5		
p51	Retardo de inicio	1,0	1,0	5,0		
b50	Selector de relé de estado	0				
b51	Selector de tecla FWD/REV	0				
b52	Selector de acoplar motor en giro	0				
b53	Selector de salida de estado	0				
b54	Selector de relación tensión a frecuencia	0				
b55	No se utiliza					
b56	Selector de deceleración para desconexiones sin importancia	0				

Nombre y número de parámetro		Valor por defecto	Mín.	Máx.	Valor 1	Valor 2
p60	Potencia nominal del accionamiento					
p61	Número de versión de software del accionamiento					
p62	Tiempo de funcionamiento del accionamiento					
p63	Tiempo de funcionamiento del accionamiento					
p64	Nivel de frenado del bus de CC	750	540	800		
b60	Valores de fábrica					
b61	Valores de fábrica					
b62	Valores de fábrica					
b63	Valores de fábrica					
b64	Valores de fábrica					
b65	Valores de fábrica					